



โครงการสอน ภาคเรียนที่ 1/2569

ลักษณะรายวิชา

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ ยานยนต์ สาขาวิชา ช่างยนต์

ชื่อวิชา งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1007

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต
อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส ME51, ME52 สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ อาชีพช่างเทคนิคการประกอบ ระดับ 3
2. คำแนะนำ อ.กรอ.อศ. กลุ่มอาชีพเทคนิคการประกอบ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อ่านแบบ เลือกใช้อุปกรณ์ ถอดและติดตั้ง ท่อวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิวเมติกและไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
2. อ่านแบบ ระบุสเปก เลือกและใช้เครื่องมือ ถอดและติดตั้งอุปกรณ์และวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย สภาพแวดล้อม
4. สามารถประยุกต์ใช้ของความรู้ในการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ด้วย
ความเป็นระเบียบ สะอาดตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบและรักษาสภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการของระบบนิวเมติกและไฮดรอลิกส์ตามคู่มือ
2. อ่านแบบ ระบุสเปก เลือกและใช้เครื่องมือ นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ถอดและติดตั้ง อุปกรณ์และวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
4. ติดตั้งวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ควบคุมด้วยมือและระบบอัตโนมัติ
5. ประยุกต์ใช้วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ควบคุมระบบอัตโนมัติ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับการอ่านแบบและเข้าใจการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ที่ควบคุมด้วยระบบ นิวเมติกส์และระบบไฟฟ้า เขาใจคาสเปกของอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ ตามที่ระบุในแบบ เลือกและใช้เครื่องมือในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์นิวเมติกส์ ถอดและติดตั้งระบบจ่ายลม ระบบดักฝุ่นและน้ำ กระบอกลม มอเตอร์ลม วาล์วควบคุมทิศทางการไหล วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราการไหล ติดตั้งวงจรควบคุม ด้วยมือและระบบอัตโนมัติ ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อลมและอุปกรณ์นิวเมติกส์ตามที่ระบุ ถอดและติดตั้งท่อลม และวาล์ว ระบบสร้างความดันลม และระบบจ่ายลม ด้วยความปลอดภัย อ่านแบบและเข้าใจการทำงานของวงจรสร้างพลังงานแก๊สน้ำมันไฮดรอลิกส์ ระบบกรองน้ำมันและถังสะสมแรงดัน วงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้า ควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ เขาใจคาสเปกของอุปกรณ์ ในวงจรไฮดรอลิกส์ เลือกและใช้เครื่องมือในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ เลือกและเติมน้ำมันไฮดรอลิกส์ ตามที่ระบุในคู่มือ ถอดและติดตั้งปั้มน้ำมัน กรองน้ำมัน กระบอกไฮดรอลิกส์ มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ ท่อน้ำมัน วาล์ว ควบคุมทิศทางการไหล วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราการไหล ติดตั้งวงจรควบคุมด้วยมือและระบบ อัตโนมัติ ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อน้ำมันและอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ตามที่ระบุไว้ ถอดและติดตั้งท่อน้ำมัน วาล์ว กระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ วงจรสร้างพลังงานน้ำมันไฮดรอลิกส์ และระบบกรองน้ำมันด้วยความปลอดภัย

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

วิชา งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1007 (1-3-2) เวลาเรียน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

รวม 72 ชั่วโมง/ภาคเรียน

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้		
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมิน	การสร้างสรรค์					
1. งานอ่านและเข้าใจ การทำงานของวงจรนิวเม ติกส์	1	1	1	1	-	-	1	-	1	6	8
2. งานเลือกและใช้ เครื่องมือช่างในการถอด และติดตั้งอุปกรณ์นิวเม ติกส์	1	1	1	1	-	-	1	-	1	6	4
3. งาน ถอดและติดตั้ง ระบบจ่ายลม ระบบตัด ฝุ่นและน้ำ ในลมเข้ากับ วงจรนิวเมติกส์	1	1	1	1	-	-	1	-	1	6	4
4. งานถอดและติดตั้ง กระบอกลมแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรนิวเมติกส์	1	1	1	1	-	-	1	-	1	6	4
5. งานถอดและติดตั้งท่อ ลมและวาล์วลมแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรนิวเมติกส์	1	1	1	1	-	-	1	-	1	6	4
6. งานทำสัญลักษณ์ ระบุ ชื่อของท่อลมและ อุปกรณ์ นิวเมติกส์ตามที่ ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์	1	1	1	1	-	-	1	-	1	6	4
7.งานถอดและติดตั้ง ชิ้นส่วนของอุปกรณ์นิวเม ติกส์ด้วยความปลอดภัย	1	1	1	1	-	-	2	-	1	7	8

[illegible]

หน่วยการเรียนรู้

วิชา งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20101-2010 (1-3-2) เวลาเรียน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

รวม 72 ชั่วโมง/ภาคเรียน

หน่วยที่	สัปดาห์	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	1-2	งานอ่านและเข้าใจ การทำงานของวงจรนิเวตีกส์ 1.1 งานอ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรนิเวตีกส์ที่ควบคุมด้วย นิเวตีกส์ได้ 1.2 งานอ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรนิเวตีกส์ที่ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าได้ 1.3 งานเข้าใจค่าสเปคของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรนิเวตีกส์ เช่น กระบอกสูบ วาล์วควบคุมต่าง ๆ สายลม ฯลฯ ตามที่ระบุในแบบได้	2	6	8
2	3	งานเลือกและใช้เครื่องมือช่างในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์นิเวตีกส์ 2.1 งานสามารถเลือกและใช้เครื่องมือช่างในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์ นิเวตีกส์ได้	1	3	4
3	4	งาน ถอดและติดตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำ ในลมเข้ากับวงจรนิเวตีกส์ 3.1 งานถอดและติดตั้งระบบจ่ายลมเข้ากับวงจรนิเวตีกส์ได้ 3.2 งานถอดและติดตั้งถอดและติดตั้งระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมได้	1	3	4
4	5	งานถอดและติดตั้งกระบอกลมแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรนิเวตีกส์ 4.1 งานถอดและติดตั้งกระบอกลมแบบเส้นตรง (Linear Cylinder) เข้ากับวงจรนิเวตีกส์ได้ 4.2 งานถอดและติดตั้งกระบอกลมแบบ (Rotary Cylinder) เข้ากับวงจรนิเวตีกส์ได้	1	3	4
5	6	งานถอดและติดตั้งท่อลมและวาล์วลมแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรนิเวตีกส์ 5.1 งานถอดและติดตั้งท่อลมเข้ากับวงจรนิเวตีกส์ได้ 5.2 งานถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมเข้ากับวงจรนิเวตีกส์ได้ 5.3 งานถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมความดันลมเข้ากับวงจรนิเวตีกส์ได้	1	3	4

		5.4 งานถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้			
6	7	งานทำสัญลักษณ์ ระบุ ชื่อของท่อลมและอุปกรณ์ นิวเมติกส์ตามที่ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์ 6.1 งานสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อลมตามที่ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์ได้ 6.2 งานสัญลักษณ์ระบุชื่อของอุปกรณ์นิวเมติกส์ต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์ได้	1	3	4
7	8-9	งานถอดและติดตั้งชิ้นส่วนของอุปกรณ์นิวเมติกส์ด้วยความปลอดภัย 7.1 ถอดและติดตั้งท่อลมด้วย ความปลอดภัย 7.2 ถอดและติดตั้งวาล์วแบบต่าง ๆ ด้วยความปลอดภัย 7.3 ถอดและติดตั้งระบบสร้าง ความดันลม (Air Compressor) และระบบจ่ายลมได้ด้วย ความปลอดภัย	2	6	8
8	10-11	งานอ่านและเข้าใจ การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ 8.1 งานอ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรสร้างพลังงาน แก่น้ำมัน ไฮดรอลิกส์และระบบกรองน้ำมัน 8.2 งานอ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้าควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ 8.3 งานอ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้าควบคุมความเร็วและความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ 8.4 งานอ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้าสะสมแรงดัน 8.5 เข้าใจค่าสเปคของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรไฮดรอลิกส์ เช่น กระบอกสูบ วาล์วควบคุมต่าง ๆ สายน้ำมัน ประเภทของน้ำมัน ไฮดรอลิกส์ ฯลฯ ตามที่ระบุ ในแบบได้	2	6	8
9	12	งานเลือกและใช้เครื่องมือช่างในการติดตั้งอุปกรณ์ ไฮดรอลิกส์ 9.1 งานเลือกและใช้เครื่องมือช่าง ในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์ ไฮดรอลิกส์ได้	1	3	4
10	13	งานถอดและติดตั้งปั้มน้ำมัน กรองน้ำมันและน้ำมันไฮดรอลิกส์ 10.1 งานเลือกและเติมน้ำมัน ไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง ตามที่ระบุในคู่มือ 10.2 งานถอดและติดตั้งปั้มน้ำมัน เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้ 10.3 งานถอดและติดตั้ง กรองน้ำมันแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้	1	3	4

11	14	งานถอดและติดตั้งกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ 11.1 งานถอดและติดตั้งกระบอก ไฮดรอลิกส์เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้ 11.2 งานถอดและติดตั้งมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้	1	3	4
12	15-16	งานถอดและติดตั้ง ท่อน้ำมัน วาล์วไฮดรอลิกส์และระบบสะสมความดันแบบ ต่าง ๆ เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ 12.1งานถอดและติดตั้งท่อน้ำมัน เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้ 12.2 งานถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมันเข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้ 12.3 งานถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมความดันน้ำมันเข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้ 12.4 งานถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมอัตราการไหลของน้ำมันเข้ากับวงจร ไฮดรอลิกส์ได้ 12.5 งานถอดและติดตั้งระบบสะสมความดันของน้ำมันเข้ากับวงจร ไฮดรอลิกส์ได้	2	6	8
13	17	งานถอดและติดตั้งระบบสะสมความดันของน้ำมันเข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้ 13.1 งานสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อน้ำมันตามที่ระบุไว้ในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ 13.2 งานสัญลักษณ์ระบุชื่อของอุปกรณ์ ไฮดรอลิกส์ต่างๆตามที่ระบุไว้ในวงจรไฮดรอลิกส์ได้	1	3	4
14	18	งานถอดและติดตั้งชิ้นส่วนของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ด้วยความปลอดภัย 14.1 งานถอดและติดตั้งท่อน้ำมันด้วยความปลอดภัย 14.2 งานถอดและติดตั้งวาล์วแบบต่าง ๆ ด้วยความปลอดภัย 14.3 งานถอดและติดตั้งกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ด้วยความปลอดภัย 14.4 งานถอดและติดตั้งวงจรสร้างพลังงาน แก่น้ำมันไฮดรอลิกส์และระบบ กรองน้ำมันด้วยความปลอดภัย	1	3	4
รวม			18	54	72

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) (อาานแบบ เลือกใช้อุปกรณ์ ถอดและติดตั้ง ตอวงจรวินเมติกสและไฮดรอลิกส์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย)				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
1. งานอ่านและเข้าใจ การทำงานของวงจรวิน เมติกส์ ME511	1.1 งานอ่านและเข้าใจ การทำงานของวงจรวิน เมติกส์ที่ควบคุมด้วย วิน เมติกส์ได้	MCT-ZZZ-3- 067ZB ถอดและติดตั้ง ชิ้นส่วนของอุปกรณ์ วินเมติกส์	1. บอกหลักการของระบบวินเม ติกส์และไฮดรอลิกส์	1. จำแนกหลักการของ ระบบวินเมติกส์และไฮดร อลิกส์
	1.2 งานอ่านและเข้าใจ การทำงานของวงจรวิน เมติกส์ที่ควบคุมด้วย ระบบไฟฟ้าได้		1. บอกพื้นฐานทางฟิสิกส์ของวิน เมติกส์และไฮดรอลิกส์	1. คำนวณพื้นฐานทาง ฟิสิกส์ของวินเมติกส์และไฮ ดรอลิกส์
	1.3 งานเข้าใจค่าสเปค ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ใน วงจรวินเมติกส์ เช่น กระบอกสูบ วาล์ว ควบคุมต่าง ๆ สายลม ฯลฯ ตามที่ระบุในแบบ ได้		1.บอกค่าสเปคของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรวินเมติกส์ เช่น กระบอก สูบ วาล์วควบคุมต่าง ๆ สายลม ฯลฯ ตามที่ระบุในแบบได้	1.ตั้งค่าสเปคของอุปกรณ์ ต่าง ๆ ในวงจรวินเมติกส์ เช่น กระบอกสูบ วาล์ว ควบคุมต่าง ๆ สายลม ฯลฯ ตามที่ระบุในแบบได้
2. งานเลือกและใช้ เครื่องมือช่างในการ ถอดและติดตั้งอุปกรณ์ วินเมติกส์ ME512	2.1 งานสามารถเลือก และใช้เครื่องมือช่างใน การถอดและติดตั้ง อุปกรณ์ วินเมติกส์ได้		1 บอกการเลือกและใช้เครื่องมือ ช่างในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์ วินเมติกส์ได้	1 เลือกและใช้เครื่องมือ ช่างในการถอดและติดตั้ง อุปกรณ์ วินเมติกส์ได้
3. งาน ถอดและติดตั้ง ระบบจ่ายลม ระบบตัด ฝุ่นและน้ำ ในลมเข้า กับวงจรวินเมติกส์ ME513	3.1 งานถอดและติดตั้ง ระบบจ่ายลมเข้ากับ วงจรวินเมติกส์ได้		1 บอกการถอดและติดตั้งระบบ จ่ายลมเข้ากับวงจรวินเมติกส์ได้	1 สามารถถอดและติดตั้ง ระบบจ่ายลมเข้ากับวงจรว ินเมติกส์ได้
	3.2 งานถอดและติดตั้ง ถอดและติดตั้งระบบตัด ฝุ่นและน้ำในลมได้		1 บอกการถอดและติดตั้งถอด และติดตั้งระบบตัดฝุ่นและน้ำใน ลมได้	1 ถอดและติดตั้งถอดและ ติดตั้งระบบตัดฝุ่นและน้ำ ในลมได้
4. งานถอดและติดตั้ง กระบอกลมแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรวินเม ติกส์ ME514	4.1 งานถอดและติดตั้ง กระบอกลมแบบเส้นตรง (Linear Cylinder)เข้า กับวงจรวินเมติกส์ได้		1. บอกการถอดและติดตั้ง กระบอกลมแบบเส้นตรง (Linear Cylinder)เข้ากับวงจรวินเมติกส์ ได้	1. ถอดและติดตั้งกระบอก ลมแบบเส้นตรง (Linear Cylinder)เข้ากับวงจรวิน เมติกส์ได้
	4.2 งานถอดและติดตั้ง กระบอกลมแบบ (Rotary Cylinder) เข้า กับวงจรวินเมติกส์ได้		1. บอกการถอดและติดตั้ง กระบอกลมแบบ (Rotary Cylinder) เข้ากับวงจรวินเมติกส์ ได้	1. ถอดและติดตั้งกระบอก ลมแบบ (Rotary Cylinder) เข้ากับวงจรวิน เมติกส์ได้

5. งานถอดและติดตั้งท่อลมและวาล์วลมแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรนิวเมติกส์ ME515	5.1 งานถอดและติดตั้งท่อลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้		1. บอกการถอดและติดตั้งท่อลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้	1 ถอดและติดตั้งท่อลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้
	5.2 งานถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้		1. บอกถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้	1. สามารถถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้
	5.3 งานถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมความดันลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้		1. บอกถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมความดันลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้	1. สามารถถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมความดันลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้
	5.4 งานถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้		1. บอกการถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้	1. สามารถถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้
6.งานทำสัญลักษณ์ระบุ ชื่อของท่อลมและอุปกรณ์ นิวเมติกส์ตามที่ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์ ME516	6.1 งานสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อลมตามที่ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์ได้		1. บอกสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อลมตามที่ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์ได้	1. ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อลมตามที่ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์ได้
	6.2 งานสัญลักษณ์ระบุชื่อของอุปกรณ์นิวเมติกส์ต่างๆตามที่ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์ได้		1. บอกสัญลักษณ์ระบุชื่อของอุปกรณ์นิวเมติกส์ต่างๆตามที่ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์ได้	1. ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของอุปกรณ์นิวเมติกส์ต่างๆตามที่ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์ได้
7. งานถอดและติดตั้งชิ้นส่วนของอุปกรณ์นิวเมติกส์ด้วยความปลอดภัย ME517	7.1 ถอดและติดตั้งท่อลมด้วย ความปลอดภัย		1 บอกการถอดและติดตั้งท่อลมด้วย ความปลอดภัย	1 ถอดและติดตั้งท่อลมด้วย ความปลอดภัย
	7.2 ถอดและติดตั้งวาล์วแบบต่าง ๆด้วยความปลอดภัย		2 บอกถอดและติดตั้งวาล์วแบบต่าง ๆด้วยความปลอดภัย	2 ถอดและติดตั้งวาล์วแบบต่าง ๆด้วยความปลอดภัย
	7.3 ถอดและติดตั้งระบบสร้าง ความดันลม (Air Compressor) และระบบจ่ายลมได้ด้วย ความปลอดภัย		3 บอกการถอดและติดตั้งระบบสร้าง ความดันลม (Air Compressor) และระบบจ่ายลมได้ด้วย ความปลอดภัย	3 ถอดและติดตั้งระบบสร้าง ความดันลม (Air Compressor) และระบบจ่ายลมได้ด้วย ความปลอดภัย
8. งานอ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ ME521	8.1 งานอ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรสร้างพลังงานแก้น้ำมันไฮดรอลิกส์และระบบกรองน้ำมัน	MCT-ZZZ-3-068ZB	1 อ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรสร้างพลังงานแก้น้ำมันไฮดรอลิกส์และระบบกรองน้ำมัน	1 แยกส่วนประกอบการทำงานของวงจรสร้างพลังงานแก้น้ำมันไฮดรอลิกส์และระบบกรองน้ำมัน
	8.2 งานอ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้า		1 อ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้าควบคุม	1 แยกส่วนประกอบการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้าควบคุม

	ควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์	ถอดและติดตั้งชิ้นส่วนของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์	ความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์	ความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์
	8.3 งานอ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้าควบคุมความเร็วและความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์		1 อ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้าควบคุมความเร็วและความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์	1 แยกส่วนประกอบการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้าควบคุมความเร็วและความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์
	8.4 งานอ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้าสะสมแรงดัน		1 อ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้าสะสมแรงดัน	1 แยกส่วนประกอบการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้าสะสมแรงดัน
	8.5 เข้าใจค่าสเปคของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรไฮดรอลิกส์ เช่น กระบอกสูบ วาล์วควบคุมต่าง ๆ สายน้ำมัน ประเภทของน้ำมัน ไฮดรอลิกส์ ฯลฯ ตามที่ระบุ ในแบบได้		1 เข้าใจค่าสเปคของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรไฮดรอลิกส์ เช่น กระบอกสูบ วาล์วควบคุมต่าง ๆ สายน้ำมัน ประเภทของน้ำมัน ไฮดรอลิกส์ ฯลฯ ตามที่ระบุ ในแบบได้	1 เข้าใจค่าสเปคของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรไฮดรอลิกส์ เช่น กระบอกสูบ วาล์วควบคุมต่าง ๆ สายน้ำมัน ประเภทของน้ำมัน ไฮดรอลิกส์ ฯลฯ ตามที่ระบุ ในแบบได้
9 งานเลือกและใช้เครื่องมือช่างในการติดตั้งอุปกรณ์ ไฮดรอลิกส์ ME522	9.1 งานเลือกและใช้เครื่องมือช่าง ในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ได้		1 บอกการเลือกและใช้เครื่องมือช่าง ในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ได้	1 เลือกและใช้เครื่องมือช่าง ในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ได้
10 งานถอดและติดตั้งปั้มน้ำมัน กรองน้ำมัน และน้ำมันไฮดรอลิกส์ ME523	10.1 งานเลือกและเติมน้ำมัน ไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง ตามที่ระบุในคู่มือ		1 บอกการเลือกและเติมน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง ตามที่ระบุในคู่มือ	1 สามารถเลือกและเติมน้ำมัน ไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง ตามที่ระบุในคู่มือ
	10.2 งานถอดและติดตั้งปั้มน้ำมัน เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้		1 บอกการถอดและติดตั้งปั้มน้ำมัน เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้	1 ถอดและติดตั้งปั้มน้ำมัน เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้
	10.3 งานถอดและติดตั้งกรองน้ำมันแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้		1 บอกการถอดและติดตั้ง กรองน้ำมันแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้	1 ถอดและติดตั้ง กรองน้ำมันแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้
11 งานถอดและติดตั้งกระบอกไฮดรอลิกส์ และมอเตอร์ไฮดรอล	11.1 งานถอดและติดตั้งกระบอก ไฮดรอลิกส์เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้		1 บอกการถอดและติดตั้งกระบอก ไฮดรอลิกส์เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้	1 ถอดและติดตั้งกระบอกไฮดรอลิกส์เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้

ลิกส์แบบต่าง ๆ เข้ากับ วงจรถอยโรลลิกส์ ME524	11.2 งานถอดและติดตั้ง มอเตอร์ไฮดรอลิกส์เข้า กับวงจรถอยโรลลิกส์ได้		1 บอกการถอดและติดตั้งมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์เข้ากับวงจรถอยโรลลิกส์ ได้	1 ถอดและติดตั้งมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์เข้ากับวงจรถอย โรลลิกส์ได้
12 งานถอดและติดตั้ง ท่อน้ำมัน วาล์วไฮดรอ ลิกส์และระบบสะสม ความดันแบบ ต่าง ๆ เข้ากับวงจรถอยโร ลิกส์ ME525	12.1 งานถอดและติดตั้ง ท่อน้ำมัน เข้ากับวงจรถอยโร ลิกส์ได้		1 บอกถอดและติดตั้งท่อน้ำมัน เข้ากับวงจรถอยโรลลิกส์ได้	1 ถอดและติดตั้งท่อน้ำมัน เข้ากับวงจรถอยโรลลิกส์ได้
	12.2 งานถอดและติดตั้ง วาล์วควบคุมทิศทางการ ไหลของน้ำมันเข้ากับ วงจรถอยโรลลิกส์ได้		1 บอกการถอดและติดตั้งวาล์ว ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน เข้ากับวงจรถอยโรลลิกส์ได้	1 ถอดและติดตั้งวาล์ว ควบคุมทิศทางการไหล ของน้ำมันเข้ากับวงจรถอยโร ลลิกส์ได้
	12.3 งานถอดและติดตั้ง วาล์วควบคุมความดัน น้ำมันเข้ากับวงจรถอยโร ลลิกส์ได้		1 บอกการถอดและติดตั้งวาล์ว ควบคุมความดันน้ำมันเข้ากับ วงจรถอยโรลลิกส์ได้	1 สามารถถอดและติดตั้ง วาล์วควบคุมความดัน น้ำมันเข้ากับวงจรถอยโร ลลิกส์ได้
	12.4 งานถอดและติดตั้ง วาล์วควบคุมอัตราการ ไหลของน้ำมันเข้ากับ วงจรถอยโรลลิกส์ได้		1 บอกการถอดและติดตั้งวาล์ว ควบคุมอัตราการไหลของน้ำมัน เข้ากับวงจรถอยโรลลิกส์ได้	1 สามารถถอดและติดตั้ง วาล์วควบคุมอัตราการไหล ของน้ำมันเข้ากับวงจรถอยโร ลลิกส์ได้
	12.5 งานถอดและติดตั้ง ระบบสะสมความดัน ของน้ำมันเข้ากับวงจรถอยโร ลลิกส์ได้		1 บอกการถอดและติดตั้งระบบ สะสมความดันของน้ำมันเข้ากับ วงจรถอยโรลลิกส์ได้	1 สามารถถอดและติดตั้ง ระบบสะสมความดันของ น้ำมันเข้ากับวงจรถอยโร ลลิกส์ได้
13 งานถอดและติดตั้ง ระบบสะสมความดัน ของน้ำมันเข้ากับวงจรถอยโร ลลิกส์ได้ ME526	13.1 งานสัญลักษณ์ระบุ ชื่อของท่อน้ำมันตามที่ ระบุไว้ในวงจรถอยโร ลลิกส์ได้		1 บอกสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อ น้ำมันตามที่ระบุไว้ในวงจรถอยโร ลลิกส์ได้	1 ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของ ท่อน้ำมันตามที่ระบุไว้ใน วงจรถอยโรลลิกส์ได้
	13.2 งานสัญลักษณ์ระบุ ชื่อของอุปกรณ์ ไฮดรอ ลิกส์ต่างๆตามที่ระบุไว้ใน วงจรถอยโรลลิกส์ได้		1 บอกสัญลักษณ์ระบุชื่อของ อุปกรณ์ ไฮดรอลิกส์ต่างๆตามที่ ระบุไว้ในวงจรถอยโรลลิกส์ได้	ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของ อุปกรณ์ ไฮดรอลิกส์ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในวงจรถอยโร ลลิกส์ได้
14 งานถอดและติดตั้ง ชิ้นส่วนของอุปกรณ์ไฮ ดรอลิกส์ด้วยความ ปลอดภัย ME527	14.1 งานถอดและติดตั้ง ท่อน้ำมันด้วยความ ปลอดภัย		1 บอกการถอดและติดตั้งท่อ น้ำมันด้วยความปลอดภัย	1 ถอดและติดตั้งท่อน้ำมัน ด้วยความปลอดภัย
	14.2 งานถอดและติดตั้ง วาล์วแบบต่าง ๆ ด้วย ความปลอดภัย		1 บอกการถอดและติดตั้งวาล์ว แบบต่าง ๆ ด้วยความปลอดภัย	1 ถอดและติดตั้งวาล์ว แบบต่าง ๆ ด้วยความ ปลอดภัย
	14.3 งานถอดและติดตั้ง กระบอกสูบและ มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ด้วย ความปลอดภัย		1 บอกการถอดและติดตั้ง กระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอ ลิกส์ด้วยความปลอดภัย	1 ถอดและติดตั้งกระบอก สูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ ด้วยความปลอดภัย

	14.4 งานถอดและติดตั้ง วงจรสร้างพลังงาน แก่น้ำมันไฮดรอลิกส์และ ระบบ กรองน้ำมันด้วย ความปลอดภัย		1 บอกร่างถอดและติดตั้งวงจร สร้างพลังงาน แก่น้ำมันไฮดรอล ิกส์และระบบ กรองน้ำมันด้วย ความปลอดภัย	1 ถอดและติดตั้งวงจร สร้างพลังงาน แก่น้ำมันไฮ ดรอลิกส์และระบบ กรอง น้ำมันด้วยความปลอดภัย
--	--	--	---	--

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทำการเรียนการสอนในชั้นเรียน
2. ฝึกปฏิบัติงานกับแผงวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ทบทวนก่อนเรียนและหลังเรียน

การวัดผลประเมินผล/ระดับคะแนน

รายละเอียดการวัดผล

การสอบระหว่างหน่วยการเรียนรู้	40.....คะแนน
การสอบปลายภาค	30.....คะแนน
บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	20คะแนน
งานมอบหมาย/ รายงาน/กิจกรรม	10.....คะแนน
อื่น ๆ	-.....คะแนน
รวม	...100.....คะแนน

ระดับคะแนน

คะแนน 80 - 100	ระดับผลการเรียนระดับ	4
คะแนน 75 - 79	ระดับผลการเรียนระดับ	3
คะแนน 65 - 69	ระดับผลการเรียนระดับ	2.5
คะแนน 60 - 64	ระดับผลการเรียนระดับ	2
คะแนน 55 - 59	ระดับผลการเรียนระดับ	1.5
คะแนน 50 - 54	ระดับผลการเรียนระดับ	1
คะแนน 0 - 49	ระดับผลการเรียนระดับ	0

สื่อการเรียนการสอน/หนังสือเรียน/หนังสือประกอบ

1. ชุดการฝึกนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
2. ใบงานปฏิบัติงานตามฐานการเรียนรู้
3. หนังสือ

แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ทำการเรียนรู้นอกห้องเรียนจากอินเทอร์เน็ต



โครงการสอน ภาคเรียนที่ 1/2569

ลักษณะรายวิชา

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ ยานยนต์ สาขาวิชา ช่างยนต์

ชื่อวิชา งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1007

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต
อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส ME51, ME52 สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ อาชีพช่างเทคนิคการประกอบรถยนต์ ระดับ 3
2. คำแนะนำ อ.กรอ.อศ. กลุ่มอาชีพช่างเทคนิคการประกอบรถยนต์ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อานแบบ เลือกใช้อุปกรณ์ ถอดและติดตั้ง ทอวงจรวินิเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รูและเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิวเมติกและไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
2. อานแบบ ระบุสเปก เลือกและใช้เครื่องมือ ถอดและติดตั้งอุปกรณ์และวงจรวินิเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย สภาพแวดล้อม
4. สามารถประยุกต์ใช้ของความรู้ในการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ด้วย
ความเป็นระเบียบ สะอาดตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบและรักษาสภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการของระบบนิวเมติกและไฮดรอลิกส์ตามคู่มือ
2. อานแบบ ระบุสเปก เลือกและใช้เครื่องมือ นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ถอดและติดตั้ง อุปกรณ์และวงจรวินิเมติกส์และไฮดรอลิกส์
4. ติดตั้งวงจรวินิเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ควบคุมด้วยมือและระบบอัตโนมัติ
5. ประยุกต์ใช้วงจรวินิเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ควบคุมระบบอัตโนมัติ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับการอ่านแบบและเข้าใจการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ที่ควบคุมด้วยระบบ นิวเมติกส์และระบบไฟฟ้า เขาใจคาสเปกของอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ ตามที่ระบุในแบบ เลือกและใช้เครื่องมือในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์นิวเมติกส์ ถอดและติดตั้งระบบจ่ายลม ระบบดักฝุ่นและน้ำ กระบอกลม มอเตอร์ลม วาลวควบคุมทิศทางการไหล วาลวควบคุมความดัน วาลวควบคุมอัตราการไหล ติดตั้งวงจรควบคุม ด้วยมือและระบบอัตโนมัติ ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อลมและอุปกรณ์นิวเมติกส์ตามที่ระบุ ถอดและติดตั้งท่อลม และวาลว ระบบสร้างความดันลม และระบบจ่ายลม ด้วยความปลอดภัย อ่านแบบและเข้าใจการทำงานของวงจรสร้างพลังงานแก๊สน้ำมันไฮดรอลิกส์ ระบบกรองน้ำมันและถังสะสมแรงดัน วงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้า ควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ เขาใจคาสเปกของอุปกรณ์ ในวงจรไฮดรอลิกส์ เลือกและใช้เครื่องมือในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ เลือกและเติมน้ำมันไฮดรอลิกส์ ตามที่ระบุในคู่มือ ถอดและติดตั้งปัมน้ำมัน กรองน้ำมัน กระบอกไฮดรอลิกส์ มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ ท่อน้ำมัน วาลว ควบคุมทิศทางการไหล วาลวควบคุมความดัน วาลวควบคุมอัตราการไหล ติดตั้งวงจรควบคุมด้วยมือและระบบ อัตโนมัติ ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อน้ำมันและอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ตามที่ระบุไว้ ถอดและติดตั้งท่อน้ำมัน วาลว กระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ วงจรสร้างพลังงานน้ำมันไฮดรอลิกส์ และระบบกรองน้ำมันด้วยความปลอดภัย

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	บทนำ	1	3	4
2	ชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด	1	3	4
3	งานควบคุมกระบอกสูบทางเดียว	1	3	4
4	งานควบคุมกระบอกสูบสองทาง	1	3	4
5	งานควบคุมกระบอกสูบสองทางด้วยวาล์ว 5/2 แบบลม	1	3	4
6	งานควบคุมกระบอกสูบสองทางด้วยวาล์วกันกลับสองทาง	1	3	4
7	งานควบคุมความเร็วก้านสูบ	1	3	4
8	งานควบคุมกระบอกสูบสองทางด้วยวาล์วเร่งระบายลม	1	3	4
9	งานควบคุมกระบอกสูบสองทางด้วยวาล์วความดันสองทาง	1	3	4
10	งานควบคุมกระบอกสูบสองทางด้วยวาล์วหน่วงเวลา	1	3	4
11	งานควบคุมกระบอกสูบสองทางด้วยวาล์วจัดลำดับ	1	3	4
12	งานควบคุมแบบอัตโนมัติ	1	3	4
13	งานควบคุมกระบอกสูบแบบต่อเนื่อง	1	3	4
14	หลักการเบื้องต้นของไฮดรอลิกส์	1	3	4
15	งานควบคุมกระบอกสูบด้วยวาล์วควบคุมทิศทางแบบ 4/2 และ 4/3	1	3	4
16	งานควบคุมกระบอกสูบด้วยวาล์วควบคุมอัตราไหล	1	3	4
17	งานควบคุมมอเตอร์ไฮดรอลิกส์	1	3	4
18	งานควบคุมกระบอกสูบด้วยวาล์วกันกลับแบบมีน้ำมันควบคุม	1	3	4
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายและควบคุมการทำงานของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย)				
รวม		18	54	72

วิชา งานนิเวศน์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20101-2010 (1-3-2) เวลาเรียน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง								รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย			ประยุกต์ ใช้
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การ	การประเมิน	การ					
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
รวม											
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่าย และควบคุมการทำงานของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย)											
รวมทั้งรายวิชา											

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ทำการเรียนรู้การสอนในชั้นเรียน
2. ฝึกปฏิบัติงานกับแผงวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ทบทวนก่อนเรียนและหลังเรียน

การวัดผลประเมินผล/ระดับคะแนน

รายละเอียดการวัดผล

การสอบระหว่างหน่วยการเรียนรู้	40.....คะแนน
การสอบปลายภาค	30.....คะแนน
บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	20.....คะแนน
งานมอบหมาย/ รายงาน/กิจกรรม	10.....คะแนน
อื่น ๆ	คะแนน
รวม	...100.....คะแนน

ระดับคะแนน

คะแนน 80 - 100	ระดับผลการเรียนระดับ	4
คะแนน 75 - 79	ระดับผลการเรียนระดับ	3
คะแนน 65 - 69	ระดับผลการเรียนระดับ	2.5
คะแนน 60 - 64	ระดับผลการเรียนระดับ	2
คะแนน 55 - 59	ระดับผลการเรียนระดับ	1.5
คะแนน 50 - 54	ระดับผลการเรียนระดับ	1
คะแนน 0 - 49	ระดับผลการเรียนระดับ	0

สื่อการเรียนรู้การสอน/หนังสือเรียน/หนังสือประกอบ

1. ชุดการฝึกนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
2. ใบงานปฏิบัติงานตามฐานการเรียนรู้
3. หนังสือ

แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ทำการเรียนรู้นอกชั้นเรียนจากอินเทอร์เน็ต