

## รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดเพิ่มทักษะการเรียนรู้ระบบกำลังงานของไหลในภาคอุตสาหกรรม พร้อมอุปกรณ์
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. คุณสมบัติเฉพาะ

ชุดเพิ่มทักษะการเรียนรู้ระบบกำลังงานของไหลในภาคอุตสาหกรรมพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด  
ประกอบด้วย

1. ชุดเพิ่มทักษะการเรียนรู้ระบบกำลังงานของไหลในภาคอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด
2. ชุดคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนระบบกำลังงานของไหลในภาคอุตสาหกรรม  
จำนวน 1 ชุด
3. เครื่องฉายภาพ (Projector) จำนวน 1 ชุด

### 3.1 ชุดเพิ่มทักษะการเรียนรู้ระบบกำลังงานของไหลในภาคอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

#### คุณสมบัติเฉพาะด้านเทคนิค

- 3.1.1 วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยลมกลับด้วยสปริง ขนาด 4 มิลลิเมตร จำนวน 4 ชุด
  - 3.1.1.1 พร้อมอุปกรณ์ยึดล็อก
  - 3.1.1.2 มีช่องต่อลมขาเข้า 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.1.3 มีช่องต่อลมขาออก 1/4" หรือ 2 หุน
- 3.1.2 วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยลมกลับด้วยสปริง ขนาด 4 มิลลิเมตร จำนวน 5 ชุด
  - 3.1.2.1 พร้อมอุปกรณ์ยึดล็อก
  - 3.1.2.2 มีช่องต่อลมขาเข้า 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.2.3 มีช่องต่อลมขาออก 1/4" หรือ 2 หุน
- 3.1.3 วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยลมทั้งสองด้าน ขนาด 4 มิลลิเมตร .จำนวน 5 ชุด
  - 3.1.3.1 พร้อมอุปกรณ์ยึดล็อก
  - 3.1.3.2 มีช่องต่อลมขาเข้า 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.3.3 มีช่องต่อลมขาออก 1/4" หรือ 2 หุน
- 3.1.4 วาล์ว 5/3 ทำงานด้วยลมทั้งสองด้าน ขนาด 4 มิลลิเมตร .จำนวน 5 ชุด
  - 3.1.4.1 พร้อมอุปกรณ์ยึดล็อก
  - 3.1.4.2 มีช่องต่อลมขาเข้า 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.4.3 มีช่องต่อลมขาออก 1/4" หรือ 2 หุน
- 3.1.5 วาล์ว 3/2 บังคับทำงานด้วยมือ ปกติปิด จำนวน 3 ชุด
  - 3.1.5.1 พร้อมอุปกรณ์ยึดล็อก
  - 3.1.5.2 มีช่องต่อลมขาเข้า 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.5.3 มีช่องต่อลมขาออก 1/4" หรือ 2 หุน

- 3.1.6 วาล์ว 3/2 บังคับทำงานด้วยมือ ทำงานได้ทั้งปกติปิดและปกติเปิด จำนวน 5 ชุด
  - 3.1.6.1 พร้อมอุปกรณ์ยึดล็อก
  - 3.1.6.2 มีช่องต่อลมขาเข้า 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.6.3 มีช่องต่อลมขาออก 1/4" หรือ 2 หุน
- 3.1.7 วาล์ว 5/2 แบบบังคับการทำงานด้วยมือ พร้อมอุปกรณ์ยึดล็อก จำนวน 3 ชุด
  - 3.1.7.1 พร้อมอุปกรณ์ยึดล็อก
  - 3.1.7.2 มีช่องต่อลมขาเข้า 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.7.3 มีช่องต่อลมขาออก 1/4" หรือ 2 หุน
- 3.1.8 วาล์ว 3/2 แบบปกติปิดทำงานด้วยโซลินอยด์ไฟฟ้ากลับด้วยสปริง จำนวน 3 ชุด
  - 3.1.8.1 พร้อมอุปกรณ์ยึดล็อก
  - 3.1.8.2 มีช่องต่อลมขาเข้า 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.8.3 มีช่องต่อลมขาออก 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.8.4 กำลังไฟ 24 VDC หรือ 12 VDC
- 3.1.9 วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยโซลินอยด์ไฟฟ้ากลับด้วยสปริง ขนาด 4 มิลลิเมตร จำนวน 6 ชุด
  - 3.1.9.1 พร้อมอุปกรณ์ยึดล็อก
  - 3.1.9.2 มีช่องต่อลมขาเข้า 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.9.3 มีช่องต่อลมขาออก 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.9.4 กำลังไฟ 24 VDC หรือ 12 VDC
- 3.1.10 วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยโซลินอยด์ไฟฟ้าสองด้าน ขนาด 4 มิลลิเมตร จำนวน 6 ชุด
  - 3.1.10.1 พร้อมอุปกรณ์ยึดล็อก
  - 3.1.10.2 มีช่องต่อลมขาเข้า 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.10.3 มีช่องต่อลมขาออก 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.10.4 กำลังไฟ 24 VDC หรือ 12 VDC
- 3.1.11 วาล์ว 5/3 ทำงานด้วยโซลินอยด์ไฟฟ้าสองด้านตำแหน่งกลางปิดหมด จำนวน 6 ชุด
  - 3.1.11.1 พร้อมอุปกรณ์ยึดล็อก
  - 3.1.11.2 มีช่องต่อลมขาเข้า 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.11.3 มีช่องต่อลมขาออก 1/4" หรือ 2 หุน
  - 3.1.11.4 กำลังไฟกระแสตรง 24 โวลต์ หรือ 12 โวลต์
- 3.1.12 ตัวแสดงแรงดันลม จำนวน 5 อัน
- 3.1.13 ชุดปรับปรุงคุณภาพลมแบบมีวาล์วปิด วาล์วชนิดเปิด 3/2 จำนวน 2 ชุด
  - 3.1.13.1 พร้อมอุปกรณ์ยึดล็อก
- 3.1.14 ข้อต่อลม สามทาง ขนาด 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตร 8 มิลลิเมตร และ 10 มิลลิเมตร  
อย่างละ 10 ตัว จำนวน 40 อัน
- 3.1.15 ข้อต่อแบบมีเช็ควาล์ว ขนาด 2 หุน 6 มิลลิเมตร สำหรับชุดแมนิโฟลด์จ่ายลม  
จำนวน 10 อัน
- 3.1.16 ข้อต่อแบบมีเช็ควาล์ว ขนาด 3 หุน 8 มิลลิเมตร สำหรับชุดแมนิโฟลด์จ่ายลม  
จำนวน 8 อัน

- 3.1.17 แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 24 โวลต์ จำนวน 5 ชุด
- 3.1.18 ชุดแผงรีเลย์ไฟฟ้า แบบมีหน้าคอนแทค 4 หน้าคอนแทค จำนวน 6 แผง
- 3.1.19 ชุดแผง Timer on, Timer off จำนวน 4 แผง
- 3.1.20 ข้อต่อลดจากขนาด 8 มิลลิเมตร เป็น 4 มิลลิเมตร จำนวน 40 อัน
- 3.1.21 ข้อต่อลดจากขนาด 6 มิลลิเมตร เป็น 4 มิลลิเมตร จำนวน 40 อัน
- 3.1.22 สายไฟเสียบต่อเนื่อง 250 มิลลิเมตร สีแดงและสีน้ำเงิน สีละ 50 เส้น จำนวน 100 เส้น
- 3.1.23 สายไฟเสียบต่อเนื่อง 500 มิลลิเมตร สีแดงและสีน้ำเงิน สีละ 25 เส้น จำนวน 50 เส้น
- 3.1.24 สายลมขนาด 4 มิลลิเมตร จำนวน 1 ม้วน ความยาวไม่น้อยกว่า 50 เมตร
- 3.1.25 สายลมขนาด 6 มิลลิเมตร จำนวน 1 ม้วน ความยาวไม่น้อยกว่า 50 เมตร
- 3.1.26 สายลมขนาด 8 มิลลิเมตร จำนวน 1 ม้วน ความยาวไม่น้อยกว่า 50 เมตร
- 3.1.27 สายลมขนาด 10 มิลลิเมตร จำนวน 1 ม้วน ความยาวไม่น้อยกว่า 50 เมตร
- 3.1.28 ริดสวิตช์แบบหน้าสัมผัส สายสัญญาณไม่น้อยกว่า 2 เส้น แรงดันไฟ 24 โวลต์ จำนวน 16 อัน
- 3.1.29 ชุดโปรแกรมการสอนไฮดรอลิกเบื้องต้นทำงานเหมือนจริง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 License
  - 3.1.29.1 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของอุปกรณ์และวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกโดยจะต้องเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้รวมถึงวงจรไฮดรอลิกที่แสดงการทำงานด้วยภาพอุปกรณ์วาล์วควบคุมเสมือนจริงพร้อมคำอธิบายเป็นภาษาไทยผสมภาษาอังกฤษ
  - 3.1.29.2 สามารถปรับระดับการทำงานได้อย่างน้อย 99 ระดับ
  - 3.1.29.3 สามารถบอกชื่ออุปกรณ์และชิ้นส่วนของถังชุดต้นกำลังเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษได้
  - 3.1.29.4 สามารถแสดงค่าตารางวัดเกลียวตามมาตรฐาน ได้ดังนี้
    - (1) (ASTM) BSPT หรือ เทียบเท่า
    - (2) JIS 30
    - (3) DIN 24
  - 3.1.29.5 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของปั๊มไฮดรอลิกชนิดลูกสูบเห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้ดังนี้
    - (1) สามารถปรับความดันได้ไม่น้อยกว่า 0 – 99 ระดับ
    - (2) สามารถปรับ อัตราการไหลของปั๊มไม่น้อยกว่า 0 – 99 ระดับ
  - 3.1.29.6 มีสัญลักษณ์อุปกรณ์ แสดงประกอบการสอนขณะเล่นโปรแกรมจำลองการทำงาน
  - 3.1.29.7 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของวงจรควบคุมขึ้นหรือจำลองโหลดเพื่อเห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของวงจรหัวโหลดพร้อมมีฟังก์ชันการทำงานเครื่องที่ปล่อยโหลดและดึงโหลดได้

### 3.1.30 ชุดโปรแกรมการสอนนิเวศน์เบื้องต้นทำงานเหมือนจริง จำนวน 1 ชุด

#### 3.1.30.1 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของอุปกรณ์และวาล์วควบคุมใน

นิเวศน์โดยจะต้องเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและ แสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้ พร้อมคำอธิบายเป็น ภาษาไทยผสมภาษาอังกฤษ

#### 3.1.30.2 มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของลมอัดทางเดียวและสามารถปรับระดับได้อย่างน้อย 99 ระดับ

#### 3.1.30.3 สามารถอธิบาย

การทำงานของติดตั้งปั๊มลมพร้อมกระบอกนิเวศน์

### 3.2 ชุดคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนระบบกำลังงานของไหลในภาคอุตสาหกรรม

#### จำนวน 1 ชุด

##### 3.2.1 หน่วยประมวลผล (CPU) Core i7 หรือดีกว่า

##### 3.2.2 หน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB

##### 3.2.3 หน่วยบันทึกข้อมูล (Hard Disk) ไม่น้อยกว่า 500 GB

##### 3.2.4 จอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว

##### 3.2.5 DVD-RW หรือดีกว่า

##### 3.2.6 มีอุปกรณ์ Mouse Optical, Keyboard

### 3.3 เครื่องฉายภาพ (Projector) จำนวน 1 ชุด

#### 3.3.1 อัตราส่วนความเข้มแสง 15,000:1

#### 3.3.2 พอร์ตรับสัญญาณเข้าอย่างน้อยต้องมีพอร์ตแบบ VGA, HDMI

#### 3.3.3 พอร์ตรับสัญญาณเข้าอย่างน้อยต้องมีพอร์ตแบบ VGA, HDMI

#### 3.3.4 ความสว่าง 3,000 ANSI Lumens เป็นอย่างน้อย

#### 3.3.5 Resolution สามารถปรับได้ขนาด 1000 x 600 เป็นอย่างน้อย

## 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 ต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง จนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 ต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้า เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี และเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

4.3 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 120 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

4.4 สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขา วิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์

4.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจกหนังสือเวียนแล้ว

- 4.6 ต้องมีคู่มือประกอบการเรียนการสอนพร้อมใบงานสอนสำหรับผู้สอนและผู้เรียนอย่างน้อย 1 ชุด พร้อมแบบบันทึกไฟล์ CD อย่างน้อย 1 ชุด
- 4.7 คู่มือการใช้งานภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุดพร้อมแบบบันทึกไฟล์ CD อย่างน้อย 1 ชุด
- 4.8 ต้องมีการเข้ามาทำการตรวจสอบสถานะการทำงานอย่างน้อย 2 ครั้ง ภายใน 1 ปี
- 4.9 ผู้เสนอราคาต้องแนบตัวอย่างสื่อการเรียนการสอนมาให้กรรมการพิจารณาแนบมาพร้อมกับ การยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

\*\*\*\*\*