

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์งบประมาณรายจ่าย ประจำปี พ.ศ. 2563
(ชื่อรายการ)..ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยีการทำความเย็นและการอบแห้ง ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น
จังหวัดขอนแก่นจำนวน...1 ชุด.....
(หน่วยงาน).....สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล.....

รายการ	จำนวน/หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
ครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยีการทำความเย็นและการอบแห้ง ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น	1 ชุด	995,000	995,000
ประกอบด้วย			
1. ตู้อบแห้งสุญญากาศ	1 ชุด	540,000	540,000
2. เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ	1 ชุด	52,000	52,000
3. เครื่องวัดสี	1 ชุด	150,000	150,000
4. ชุดโต๊ะปฏิบัติการ	1 ชุด	24,000	24,000
5. ตู้แช่เย็น	1 ชุด	35,000	35,000
6. เครื่องบันทึกค่าอุณหภูมิ	1 ชุด	75,000	75,000
7. เครื่องชั่งแบบละเอียด	1 ชุด	32,000	32,000
8. ตู้อบลมร้อน	1 ชุด	45,000	45,000
9. ตู้อบแบบแก๊สอินฟราเรด	1 ชุด	42,000	42,000
รวมทั้งสิ้น			995,000

คุณลักษณะทั่วไป (ถ้ามี)

1. ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว
2. ผู้เสนอราคาต้องเสนอแคตตาล็อกพร้อมรายละเอียดให้ตรงกับรายละเอียดการจัดซื้อฯ พร้อมกับเอกสารการยื่นซองเพื่อให้คณะกรรมการใช้ประกอบการพิจารณา
3. ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความเสียหายจากการใช้งานตามปกติเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
4. ผลิตภัณฑ์ต้องมีคู่มือการใช้งานฉบับจริงเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
5. ผู้ขายต้องอบรมสาธิตการทำงานของชุดปฏิบัติการเทคโนโลยีการทำความเย็นและการอบแห้งว่าสามารถใช้งานได้ตามคุณลักษณะที่กำหนด


(นายทศพล แจ้งน้อย)
ผู้กำหนดรายละเอียด


(นายเชมวัตร อินทวิเศษ)
ผู้กำหนดรายละเอียด

คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

1. ตู้อบแห้งสุญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.1 เป็นตู้อบแห้งสุญญากาศ แบบทำความเย็น สำหรับอบแห้งผลิตภัณฑ์อาหาร เมล็ดพืช เพื่อหามวลแห้งของวัสดุ
 - 1.2 ขนาดความจุวัตถุดิบตู้อบได้ 3 กิโลกรัมหรือมากกว่า
 - 1.3 ภายในตู้อบแห้ง มีชั้นวางถาด ไม่น้อยกว่า 3 ชั้น
 - 1.4 ปั๊มสุญญากาศ ขนาด ½ HP สามารถทำความดันสุญญากาศภายในตู้ได้ และมีเกจวัดแสดงผลความดัน
 - 1.5 มีวาล์วไฟฟ้าสำหรับควบคุมการทำงานของระบบสุญญากาศ
 - 1.6 มีวาล์วระบายระบบสุญญากาศภายในห้องอบแห้ง
 - 1.7 มีจอแสดงผลอุณหภูมิแบบดิจิตอล และสามารถอ่านค่าได้ในที่มืด
 - 1.8 การควบคุมด้วยระบบ PID Control แบ่งเป็นขั้นการควบคุม 8 ขั้นการควบคุม
 - 1.9 การควบคุมในแต่ละขั้น สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิและเวลาได้ ตามความเหมาะสมของชนิดวัตถุดิบ
 - 1.10 ตั้งอุณหภูมิของชั้นสูงสุดได้ 80 °C ความละเอียด ± 1 °C หรือดีกว่า
 - 1.11 สามารถทำอุณหภูมิต่ำของชั้นสุดได้ -40 °C หรือดีกว่า
 - 1.12 ตั้งเวลาทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 99 ชั่วโมง หรือเลือกใช้งานแบบต่อเนื่อง
 - 1.13 มีระบบสัญญาณเตือนเมื่อทำงานครบตามกำหนดเวลา
 - 1.14 มีระบบป้องกันอุณหภูมิเกินในกรณีที่เครื่องทำงานผิดปกติ ระบบจะสั่งตัดกระแสไฟฟ้าอัตโนมัติ
 - 1.15 ภายในตู้ทำด้วยสแตนเลส 304 เกรดงานอาหาร เพื่อความสะดวกในการทำความสะดวก
 - 1.16 ภายนอกตู้ทำด้วยสแตนเลส 304 ทนการลวก ล่อน และรอยขีดข่วน
 - 1.17 ระหว่างภายนอกและภายในหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนอย่างดี สามารถรักษาอุณหภูมิได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 1.18 ประตูเปิด-ปิดง่าย และประตูมีช่องทำด้วยอคริลิกใสหนาไม่น้อยกว่า 30 มม. สามารถมองเห็นตัวอย่างงานภายในได้
 - 1.19 มีถาดรองน้ำแข็งละลายพร้อมระบาย
 - 1.20 มีชุดแสดงวัดและแสดงผลค่าพลังงานไฟฟ้า
 - 1.21 ใช้ไฟฟ้า 220 V, 50Hz



(นายทศพล แจ่มน้อย)

ผู้กำหนดรายละเอียด



(นายเชมวัตร อินทรวิเศษ)

ผู้กำหนดรายละเอียด

- 1.22 โมดูลรับสัญญาณอนาล็อกแบบ USB 3.0 จำนวน 1 ตัว
- รับสัญญาณแบบ USB 3.0 Super Speed หรือ ดีกว่า
 - มี USB Hub อยู่ภายในโมดูล
 - สามารถเชื่อมต่อกันแบบ Daisy chain ได้ หรือดีกว่า
 - มี Analog Input ไม่น้อยกว่า 16 บิต จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
 - สามารถเลือกย่านแรงดัน Input ได้, ± 10 V หรือมากกว่า
 - สามารถเลือกย่านกระแส Input ได้ 0-20 mA หรือมากกว่า
 - สามารถรองรับระบบปฏิบัติการ Windows XP/ 7/ 8/ 10 หรือดีกว่า
- 1.23 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยพร้อมมีเอกสารรับรองแนบมาพร้อมกับเอกสารเสนอราคาเพื่อความเชื่อถือในการบริการหลังการขาย

2. เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 เป็นเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระสำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร
- 2.2 จอแสดงผลดิจิทัล LCD มาพร้อมแสงแบ็กไลท์
- 2.3 ช่วงทดสอบอุณหภูมิจอแสดงผล 3 หลัก: 0 ~ 1.0 aw
- 2.4 ความละเอียด: ± 0.01 aw
- 2.5 ความแม่นยำ: ± 0.02 aw
- 2.6 เซ็นเซอร์: เซ็นเซอร์วัดความชื้นที่ไม่นำไฟฟ้า
- 2.7 สภาพการทำงาน: อุณหภูมิ 0 ~ 50 °c
- 2.8 ความชื้น < 90% RH
- 2.9 พลังงานแบตเตอรี่ AAA: 1.5v (x2)
- 2.10 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลส่งออกได้ด้วยสาย USB และ Bluetooth

3. เครื่องวัดสี จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 3.1 เป็นเครื่องวัดสีคุณภาพสูงแบบพกพาเหมาะกับการวัดสีของวัสดุต่างๆ
- 3.2 มีโหมดการวัดหน้าจอและพื้นที่สีแบบ CIE L*a*b* ; CIE XYZ CIE RGB ; CIE L*u*v ; CIE C*H* ; Whiteness ; Yellowness ; Color Fastness
- 3.3 ค่าการส่องสว่างทางเรขาคณิต 8/d ที่ 8° มุมของค่าการส่องสว่างและการกระจายแสง
- 3.4 มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LED


(นายทศพล แจ่มน้อย)
ผู้กำหนดรายละเอียด


(นายเชมวตร อินทวิเศษ)
ผู้กำหนดรายละเอียด

- 3.5 สภาวะในการวัด มาตรฐานชนิดแหล่งกำเนิดแสง D65 D50 A
- 3.6 ช่วงการวัด ค่า L : 0 – 100
- 3.7 อายุการใช้งานของแบตเตอรี่มากกว่า 3,000 ครั้ง
- 3.8 อายุการใช้งานของหลอดไฟมากกว่า 1.6 ล้านครั้ง ใน 5 ปี
- 3.9 การเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ USB หรือดีกว่า
- 3.10 ช่วงอุณหภูมิที่ใช้ในการทำงาน -10 °C ถึง 40 °C
- 3.11 อุณหภูมิในการเก็บรักษาเครื่อง -20 °C ถึง 50 °C
- 3.12 ช่วงความชื้น น้อยกว่าหรือใกล้เคียง 85% (ไม่เป็นหยดน้ำ)
- 3.13 อุปกรณ์ที่มาพร้อมกับเครื่องไม่น้อยกว่าดังนี้
 - AC adapter
 - Li-ion Battery Rechargeable
 - แผ่นซีดี software
 - สาย USB
 - แผ่นสีขาวสำหรับคาลิเบรทเครื่อง (calibrate)

4. ชุดโต๊ะปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 4.1 โต๊ะทำงาน จำนวน 2 ตัว
 - 4.1.1 ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) อย่างน้อย 120 x 60 x 75 เซนติเมตร
 - 4.1.2 โครงสร้างมีความแข็งแรง
 - 4.1.3 หน้าโต๊ะทำจากไม้ Particle board หนา อย่างน้อย 25 มิลลิเมตร เคลือบหน้าโต๊ะด้วยเมลามีนป้องกันน้ำและรอยขีดข่วน
- 4.2 เก้าอี้ทำงานจำนวน 2 ตัว
 - 4.2.1 มีเบาะนั่ง พนักพิง และเท้าแขน บุด้วยฟองน้ำและหุ้มด้วยหนังเทียม
 - 4.2.2 สามารถปรับระดับสูง-ต่ำ พนักพิงปรับเอนได้

5. ตู้แช่เย็น จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 5.1 ตู้แช่เย็นแบบ 2 ประตู
- 5.2 ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 22 คิว
- 5.3 คอมเพรสเซอร์ทำความเย็นขนาด ¼ แรงม้าหรือดีกว่า
- 5.4 ควบคุมความเย็นอัตโนมัติ ด้วยระบบ Digital Control พร้อมหน้าจอแสดงอุณหภูมิ



(นายทศพล แจ้งน้อย)

ผู้กำหนดรายละเอียด



(นายเชมวัตร อินทวิเศษ)

ผู้กำหนดรายละเอียด

- 5.5 ใช้ฉนวนป้องกันความเย็นที่มีความหนาแน่นสูงสามารถป้องกันการรั่วไหลของความเย็นภายในตู้
- 5.6 สามารถทำความเย็นได้ในช่วง $1^{\circ}\text{C} \sim +10^{\circ}\text{C}$ หรือดีกว่า
- 5.7 น้ำยาทำความเย็น R-134a
- 5.8 มีพัดลมกระจายความเย็น และมีระบบส่องสว่าง LED
- 5.9 บานกระจกแบบสุญญากาศ 2 ชั้น

6. เครื่องบันทึกค่าอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 6.1 สามารถทำการวัดและบันทึกข้อมูล แรงดันไฟฟ้า, อุณหภูมิ, ความชื้นหรือสัญญาณไฟฟ้าจากเซ็นเซอร์แบบ analog ต่าง ๆ ได้
- 6.2 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย พร้อมมีเอกสารรับรองมา พร้อมกับเอกสารเสนอราคาเพื่อความเชื่อถือในการบริการหลังการขาย
- 6.3 สามารถแปลงสัญญาณไฟฟ้าจากเซ็นเซอร์ หรือ ทรานสดิวเซอร์ให้แสดงผลเป็นค่าหน่วยที่ต้องการวัด เช่น ความดันของเหลว, ความเร็วลม, ความชื้น, หรือค่าอื่น ๆ ตามชนิดของเซ็นเซอร์นั้น ๆ ได้
- 6.4 วัดแรงดันไฟฟ้าได้ตั้งแต่ย่าน $0-20\text{mV}$ ไปจนถึงย่าน $0-100\text{V}$
- 6.5 สามารถต่อ Thermocouple เพื่อวัดอุณหภูมิได้โดยตรง
- 6.6 ความแม่นยำ (accuracy) ในการวัดแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 0.1% of full scale
- 6.7 ความละเอียดในการแปลงสัญญาณ A/D ไม่น้อยกว่า 16Bit
- 6.8 ความถี่ในการบันทึกสัญญาณสามารถปรับแต่งได้ตั้งแต่ $100\text{mS}-1\text{Hr}$
- 6.9 ต่อวัดสัญญาณได้ 10 ช่อง
- 6.10 สามารถกำหนดให้แต่ละช่อง ทำการวัดสัญญาณที่ต่างกันได้อิสระ ไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิหรือแรงดันไฟฟ้า
- 6.11 หน้าจอแสดงผล LCD color แบบ wide TFT 4.3 นิ้ว
- 6.12 แสดงรูปสัญญาณได้หลายช่องพร้อม ๆ กัน และสามารถแสดงผลตัวเลขค่าที่วัดได้ในแต่ละช่องสัญญาณด้วย
- 6.13 สามารถตั้งเวลาในการบันทึกและหยุดบันทึกข้อมูลได้
- 6.14 สามารถตั้งวันที่ เดือน ปี ที่จะใช้บันทึก และสามารถตั้งรอบการบันทึกแบบรายสัปดาห์ได้
- 6.15 ใส่หน่วยความจำแบบ SD card ในเครื่องได้ 2 ช่อง



(นายทศพล แจ้งน้อย)

ผู้กำหนดรายละเอียด



(นายเชมวัตร อินทรวิเศษ)

ผู้กำหนดรายละเอียด

- 6.16 สามารถเลือกกำหนดได้ว่าจะให้ทำการหยุดบันทึกหรือทำการบันทึกข้อมูลเดิมได้ เมื่อหน่วยความจำเต็ม
- 6.17 ต่อใช้งานควบคู่กับคอมพิวเตอร์ได้ทางช่อง USB 2.0 และแสดงผลข้อมูลแบบ Real-time ได้
- 6.18 มีซอฟต์แวร์ปฏิบัติการที่สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องและดึงข้อมูลในตัวเครื่องมาจัดการได้
- 6.19 มีแบตเตอรี่แบบชาร์จได้ และสามารถต่อใช้งานโดยใช้หรือไม่ใช้แบตเตอรี่ก็ได้
- 6.20 ผู้เสนอราคาจะต้องมีบุคลากรประจำในสังกัดของบริษัทผู้เสนอราคา ที่ได้รับการอบรมการใช้งานและซ่อมบำรุงผลิตภัณฑ์ที่เสนอจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย พร้อมมีใบรับรองแนบมาพร้อมกับเอกสารเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาเพื่อความเชื่อมั่นในการบริการซ่อมบำรุง

7. เครื่องชั่งแบบละเอียด จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 7.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าพิกัด 4200 กรัม.
- 7.2 จานชั่งเป็นสแตนเลสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 มิลลิเมตร
- 7.3 หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข LCD
- 7.4 หน่วยชั่งได้ไม่น้อยกว่า เช่น กรัม (g), กิโลกรัม (kg), ออนซ์ (oz), ปอนด์ (lb), กะรัต (ct) และอื่นๆ
- 7.5 มีปุ่มหักค่าน้ำหนักภาชนะ (Tare)
- 7.6 มีฟังก์ชันนับจำนวนชิ้นงาน (Counting Function)
- 7.7 มีฟังก์ชันเทียบเปอร์เซ็นต์ (Percentage Function)
- 7.8 มีฟังก์ชันชั่งน้ำหนักสัตว์ทดลอง (Animal Weighing Function)
- 7.9 มีฟังก์ชันคำนวณค่าความถ่วงจำเพาะ (Density Determination Function)
- 7.10 มีฟังก์ชันชั่งน้ำหนักจากการแขวน (Underhook Weighing)
- 7.11 สามารถปรับเทียบน้ำหนักอัตโนมัติ (Internal Calibration)
- 7.12 มีช่องต่อ RS-232C (RS-232C Interface)
- 7.13 มีช่องต่อ USB (USB Interface)
- 7.14 สามารถใช้หม้อแปลง AC Adapter



(นายทศพล แจ่มน้อย)

ผู้กำหนดรายละเอียด



(นายเชมวัตร อินทวิเศษ)

ผู้กำหนดรายละเอียด

8. ตู้อบลมร้อน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- 8.1 เป็นตู้อบลมร้อน สำหรับการทำแห้ง, การควบคุมอุณหภูมิ, ห้องปฏิบัติการทั่วไป
 - 8.2 มีความจุไม่น้อยกว่า 56 ลิตร
 - 8.3 สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 °C จากอุณหภูมิห้อง ถึง 250 °C หรือดีกว่า
 - 8.4 มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ± 3.0 °C และค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ (Uniformity) ± 5.0 °C ที่อุณหภูมิ 120 °C
 - 8.5 ควบคุมด้วยระบบ PID multi-function controller
 - 8.6 แสดงผลด้วยหน้าจอ LED 4 หลัก (digit)
 - 8.7 สามารถเลือกตั้งเวลาการทำงานได้คือ 0 - 99 นาที หรือ 99 ชั่วโมง หรือ ทำงานแบบต่อเนื่อง
 - 8.8 สามารถแสดงเวลาอุณหภูมิ และเวลาการทำงานได้
 - 8.9 มีการส่งเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงานและสามารถตั้งระยะเวลาความยาวนานของเสียงเตือนนี้ได้
 - 8.10 มีฟังก์ชัน Auto-tuning
 - 8.11 มีฟังก์ชันการปรับเทียบอุณหภูมิ
 - 8.12 สามารถลือคปุ่มกดได้
 - 8.13 มีอุปกรณ์ป้องกันเพื่อความปลอดภัยดังนี้คือ
 - 8.13.1 มีเบรกเกอร์ตัดไฟ (Over current breaker)
 - 8.13.2 อุปกรณ์ป้องกันไม่ให้เครื่องมีอุณหภูมิสูงเกินไป (Over temperature protection)
 - 8.13.3 ตัวเครื่องภายในทำจากสแตนเลสสตีลเกรด SUS304
 - 8.13.4 ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี (epoxy powder coating)
 - 8.13.5 มีฉนวนทำจากใยแก้ว (Glass wool)
 - 8.13.6 มีชั้นวางภายในสามารถปรับระดับความสูงของชั้นวางได้
 - 8.13.7 ใช้ไฟ 220 V, 50/60 Hz


(นายทศพล แจ่มน้อย)
ผู้กำหนดรายละเอียด


(นายเชมวัตร อินทรวิเศษ)
ผู้กำหนดรายละเอียด

9. ตู้อบแบบแก๊สอินฟราเรด จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- 9.1 โครงสร้างเหล็กพ่นสี
 - 9.2 ถาดตู้เป็นถาดสเตนเลส แบบรู
 - 9.3 ขนาดเครื่องไม่น้อยกว่า กว้าง 65 x 60 x 140 ซม.(กxยxส)
 - 9.4 ขนาดถาดไม่น้อยกว่า กว้าง 45 x ยาว 50 ซม
 - 9.5 ให้ความร้อนด้วยระบบแก๊สอินฟราเรด
 - 9.6 มีมอเตอร์พัดลมภายในเพื่อระบายความร้อนภายในตู้อบ
 - 9.7 มีเกจบอก อุณหภูมิภายในตู้อบ
 - 9.8 มีระบบเปิดปิดเพื่อปรับระดับการปล่อย ความชื้นภายในและภายนอกตู้อบ
 - 9.9 ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 220 โวลต์
 - 9.10 ไมโครจาลองตัวกำเนิดพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงจากอุณหภูมิ
 - 9.10.1 มีจอแสดงผลค่าทางไฟฟ้าและอุณหภูมิแบบดิจิตอล
 - 9.10.2 ใช้แรงดันไฟฟ้า 12 VDC
 - 9.10.3 มีตัวระบายความร้อนด้วย Exhaust fan



(นายทศพล แจ้งน้อย)

ผู้กำหนดรายละเอียด



(นายเชมวัตร อินทรวิเศษ)

ผู้กำหนดรายละเอียด