

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อรายการ ครุภัณฑ์โครงการพลังงานทดแทนและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
2. จำนวนที่ต้องการ 1 โครงการ
3. วงเงินงบประมาณ 4,000,000 บาท
4. คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)
 - 4.1. ชุดเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี จำนวน 1 ชุด ราคา 2,100,000.00 บาท
 - 4.1.1 รายละเอียดทั่วไป
 - 4.1.1.1 สามารถวิเคราะห์ก๊าซไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ ไฮโดรคาร์บอน และโมเลกุลของแก๊สที่มีซิลเฟออร์เป็นองค์ประกอบ
 - 4.1.1.2 สามารถให้ความร้อนกับคอลัมน์ได้ไม่น้อยกว่า 400 องศาเซลเซียส
 - 4.1.1.3 สามารถตั้งโปรแกรมการให้ความร้อนได้
 - 4.1.1.4 สามารถตั้งค่า อัตราการไหลของแก๊สตัวพาอุณหภูมิการให้ความร้อนคอลัมน์ อุณหภูมิของตัวตรวจวัดได้ที่ตัวเครื่องได้
 - 4.1.1.5 สามารถติดตั้ง Column ได้ไม่น้อยกว่า 3 column
 - 4.1.1.6 ระบบการฉีดสารตัวอย่างเป็นแบบ On-column injector และ Gas sampling valve
 - 4.1.1.7 สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างชนิดเดียวกันโดยไม่ต้องถอดเปลี่ยน Column
 - 4.1.1.8 มีระบบแสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่ของเครื่องด้วยหน้าจอระบบดิจิทัล และสามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ระหว่างทำงานได้
 - 4.1.1.9 มีระบบความปลอดภัยโดยเครื่องจะหยุดการทำงานเมื่อมีการเปิดโครงฝาครอบตัวเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี
 - 4.1.1.10 ติดตั้งตัวตรวจวัดตัววัดได้ไม่น้อยกว่า 3 ชนิด
 - 4.1.1.11 ติดตั้งตัวตรวจวัดชนิด Thermal conductivity detector (TCD) สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 275 องศาเซลเซียส
 - 4.1.1.12 ติดตั้งตัวตรวจวัดชนิด Flame ionization detector-methanizer (FID-methanizer) สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 380 องศาเซลเซียส
 - 4.1.1.13 ติดตั้งตัวตรวจวัดชนิด Combination Flame Photometric Detector/Flame Ionization Detector (FPD/FID)
 - 4.1.1.14 ตัวตรวจวัดชนิด TCD สามารถปรับกำลังการขยายสัญญาณ ได้โดยสามารถปรับสวิตซ์ที่ตัวตรวจวัด เพื่อให้สัญญาณ TCD ที่ได้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับความเข้มข้นของสารตัวอย่าง
 - 4.1.1.15 ตัวตรวจวัดชนิด FID สามารถปรับกำลังการขยายสัญญาณ ได้โดยสามารถปรับสวิตซ์ที่ตัวตรวจวัด เพื่อให้สัญญาณ FID ที่ได้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับความเข้มข้นของสารตัวอย่าง
 - 4.1.1.16 ตัวตรวจวัดชนิด FPD สามารถปรับกำลังการขยายสัญญาณ ได้โดยสามารถปรับสวิตซ์ที่ตัวตรวจวัด เพื่อให้สัญญาณ FPD ที่ได้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับความเข้มข้นของสารตัวอย่าง

4.1.1.17 มีระบบปั๊มอากาศสามารถป้อนอากาศเข้าสู่ตัวตรวจวัดชนิด FID โดยปั๊มอากาศติดตั้ง อยู่ภายในตัวเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน โดยปั๊มดังกล่าวมีความสามารถในการป้อน อากาศเข้าสู่ตัวตรวจวัดแบบ FID ได้ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิลิตรต่อนาที

4.1.1.18 อัตราการไหลของแก๊สโดยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Pressure Controllers (EPC))

4.1.1.19 สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟด้วยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อความ สะดวกในการใช้งาน

4.1.1.20 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณจากเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟเข้าสู่คอมพิวเตอร์ด้วย USB สะดวกและ ง่ายต่อการติดตั้ง

4.1.1.21 วิเคราะห์และบันทึกผลการทดลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

4.1.1.22 โปรแกรมสามารถสร้างกราฟมาตรฐานและแสดงผลแบบสามมิติเพื่อประกอบการวิเคราะห์ผล การทดลองได้

4.1.1.23 สามารถแสดงระบบการทำงานของเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟเพื่อประกอบการศึกษาได้อย่าง ชัดเจน

4.1.1.24 ใช้ไฟฟ้า 220-230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

4.1.1.25 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

4.1.1.26 รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง

4.1.1.27 อุปกรณ์ประกอบ

4.1.1.27.1 ถังแก๊สฮีเลียมพร้อมตัวปรับความดัน จำนวน 1 ชุด

4.1.1.27.2 ถังแก๊สไฮโดรเจนพร้อมตัวปรับความดัน จำนวน 1 ชุด

4.1.1.27.3 โปรแกรมประมวลผล

4.2 โปรแกรมการคำนวณด้านวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 1 ชุด ราคา 1,100,000.00 บาท

4.2.1 รายละเอียดทั่วไป

4.2.2.1 เป็นซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์ด้านอากาศพลศาสตร์ (Computational Fluid Dynamics, CFD) ที่สามารถสร้างแบบจำลองของปัญหา (Geometry Model) กำหนดเงื่อนไขขอบเขต (Boundary Conditions) คำนวณ พร้อมทั้งแสดงผลเป็นกราฟฟิก (Graphical Display) ได้ใน ซอฟต์แวร์ตัวเดียวกัน มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

4.2.2.2 ใช้ Particle Base หรือ Meshless เทคโนโลยี โดยกำหนดเฉพาะจุด Particle บนโดเมนการ ไหลโดยไม่ต้องสร้างการเชื่อมโยงเอลิเมนต์

4.2.2.3 สามารถสร้างและแก้ไขแบบจำลองของปัญหาในลักษณะ 2 และ 3 มิติ

4.2.2.4 สามารถกำหนดรูปแบบการไหล ในลักษณะ single phase และ free surface

4.2.2.5 สามารถกำหนดรูปแบบความร้อน ในลักษณะ isothermal และ segregated energy

4.2.2.6 สามารถกำหนดเงื่อนไขขอบเขต การเคลื่อนที่ คุณสมบัติ ได้บนแบบจำลองของปัญหา (Geometry Model) ได้

4.2.2.7 สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เป็นแบบ Newtonian, Non-newtonian Cross และ Non-newtonian Herschel-Bukley

4.2.2.8 สามารถแสดงผลในลักษณะกราฟฟิค ในลักษณะของ stream tracer, isosurface, isocontours, surface field และ Volumetric field

4.2.2.9 สามารถแสดงผลในลักษณะของกราฟ

4.2.2.10 สามารถกำหนด Virtual Censor สำหรับวัดค่าในสนามการไหล

4.2.2.11 สามารถกำหนดลักษณะของคลื่น ในลักษณะของ Amplitude, Frequency

4.2.2.12 มีฟังก์ชัน Adapt to walls and dynamically adapt to wake, near walls เพื่อลดเวลาในคำนวณของปัญหาต่างๆ

4.2.2.13 สามารถเชื่อมโยงกับไฟล์ประเภท IGES, STEP, STL

4.2.2.14 จำนวน 1 ผู้ใช้ สามารถประมวลผลได้ 4 cores ต่อผู้ใช้ เป็นลิขสิทธิ์ แบบไม่จำกัดอายุ (Perpetual License)

4.2.2.15 จำนวน 30 ผู้ใช้ สามารถประมวลผลได้ 2 cores ต่อผู้ใช้ จำกัดการคำนวณไม่เกิน 3 ล้านเอลิเมนต์ต่อโมเดล เป็นลิขสิทธิ์ 5 ปี

4.3 ครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 22 ชุด ราคา 700,000.00 บาท

4.3.1 รายละเอียดทั่วไป

4.3.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นแบบ 4th Generation Intel Core Processors ชนิด 4 แกนหลัก มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.3 GHz และมีหน่วยความจำ Cache ไม่น้อยกว่า 6 MB หรือดีกว่า

4.3.1.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) มีความเร็วไม่น้อยกว่า 1600 MHz เป็นชนิด DDR3 มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB มีช่องสำหรับใส่หน่วยความจำหลัก (DIMM slot) ไม่น้อยกว่า 2 slot

4.3.1.3 มีหน่วยความจำแบบ Flash BIOS และบรรจุ BIOS ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์

4.3.1.4 มีช่องเสียบขยายอุปกรณ์ (Expansion slot) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 slot โดยเป็น PCI Express x16 จำนวนไม่ต่ำกว่า 1 slot และ Express x1 ไม่ต่ำกว่า 3 slot

4.3.1.5 มี I/O Interface ดังนี้

4.3.1.5.1 USB จำนวนไม่น้อยกว่า 8 Port อยู่บริเวณด้านหน้า ไม่น้อยกว่า 4 Port (เป็นชนิด USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 Port และ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 2 Port) และบริเวณด้านหลังไม่น้อยกว่า 4 Port โดยเป็น USB 2.0 หรือดีกว่า

4.3.1.5.2 Network Port ชนิด RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 Port

4.3.1.5.3 Audio in จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Port (หน้า 1 หลัง 1)

4.3.1.5.4 Audio out จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Port (หน้า 1 หลัง 1)

- 4.3.1.6 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก และมีหน่วยความจำขนาดไม่ต่ำกว่า 1 GB และมี DVI Port ไม่น้อยกว่า 1 Port
- 4.3.1.7 ระบบเสียงแบบ High Definition Audio และมีลำโพงติดตั้งภายในเครื่อง
- 4.3.1.8 เป็นชนิด Small Form Factor (SFF) หรือ Desktop สามารถวางเครื่องได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน พร้อมฐานวางเครื่อง
- 4.3.1.9 มี Disk Controller ไม่ต่ำกว่า Serial ATA 3.0 Gbps
- 4.3.1.10 จอภาพแสดงผล มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 4.3.1.10.1 ขนาดหน้าจอไม่ต่ำกว่า 20 นิ้ว Wide Screen LED (16:9)
 - 4.3.1.10.2 ชนิดไม่ต่ำกว่า LED Backlit Monitor
 - 4.3.1.10.3 มี Graphic Resolution สอดคล้องกับคุณลักษณะของ Screen Display Adaptor
 - 4.3.1.10.4 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1600 x 900 ที่ความถี่ไม่น้อยกว่า 60 Hz
 - 4.3.1.10.5 มี Dot Pitch ไม่มากกว่า 0.3 mm มี Contrast Ratio 1000:1
 - 4.3.1.10.6 มี Refresh Response Time ไม่เกิน 5 ms
 - 4.3.1.10.7 มี DVI Port จำนวน 1 Port พร้อมสาย Interface ชนิด DVI จำนวน 1 เส้น
 - 4.3.1.10.8 VGA Port จำนวน 1 Port
- 4.3.1.11 แป้นพิมพ์ผลมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 4.3.1.11.1 เป็น USB Keyboard หรือดีกว่า
 - 4.3.1.11.2 แป้นพิมพ์ผลมาตรฐาน 104 key จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.1.11.3 แป้นพิมพ์ผลประกอบด้วย ตัวอักษรภาษาไทย, ภาษาอังกฤษ, ตัวเลข และเครื่องหมายอื่น ๆ บนตัวแป้นพิมพ์แบบถาวร
 - 4.3.1.11.4 มีอุปกรณ์ Mouse แบบ USB Optical Mouse หรือดีกว่า พร้อมแผ่นรองจำนวน 1 ชุด
- 4.3.1.12 มีอุปกรณ์เก็บข้อมูล (Hard disk Drive) ชนิด Serial ATA 3.0 Gbps หรือดีกว่า มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB รองรับเทคโนโลยี SMART IV (Self Monitoring Analysis and Reporting Technology) จำนวน 1 หน่วย
- 4.3.1.13 มี Optical Drive แบบ DVD +/-RW ชนิดติดตั้งภายใน จำนวน 1 หน่วย
- 4.3.1.14 มี Network Interface ชนิดไม่ต่ำกว่า 10/100/1000 Auto sensing จำนวน 1 port โดยมีช่องต่อสัญญาณเป็นแบบ RJ-45 และมีคุณสมบัติ Wake Up On LAN
- 4.3.1.15 มีอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อระบบไร้สายได้ไม่ต่ำกว่า มาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n
- 4.3.1.16 มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าที่สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าของประเทศไทย ขนาดไม่มากกว่า 240 วัตต์ active PFC จำนวน 1 หน่วย

4.3.1.17 มีคุณสมบัติของโปรแกรมมีดังต่อไปนี้

- 4.3.1.17.1 รองรับการใช้งานกับระบบปฏิบัติการที่สนับสนุนภาษาไทยบนเครื่องไม่ต่ำกว่า Microsoft Windows 7 ได้เป็นอย่างดี
- 4.3.1.17.2 รองรับการใช้งานกับ Network Protocol มาตรฐาน IP, IPX
- 4.3.1.17.3 รองรับการใช้งานกับ SNMP network management protocol version 3 หรือสูงกว่า
- 4.3.1.17.4 การใช้งานร่วมกับ Management Software ในอนาคตที่มีคุณสมบัติ
 - 4.3.1.17.4.1 ควบคุม/จัดการจากเครื่องควบคุมกลาง (Management Console) ไปยังเครื่องที่ถูกควบคุม/จัดการ ซึ่งติดตั้งโปรแกรม Management Agent อยู่ได้
 - 4.3.1.17.4.2 สามารถแจ้งเตือนเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆ ได้ (Alarm & Fault Management) และสามารถส่งข้อมูลแจ้งเตือนไปยังผู้ควบคุมได้
 - 4.3.1.17.4.3 สามารถแจ้งเตือนเมื่อเปิดฝาเครื่อง และถอดเปลี่ยนส่วนประกอบต่างๆ ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ทางจอภาพ และบน Management Console ได้
 - 4.3.1.17.4.4 สามารถแสดงผลรายละเอียดและส่วนประกอบสำคัญภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ (Inventory & Configuration Management)
 - 4.3.1.17.4.5 สามารถแสดงสถานะ การใช้ทรัพยากรของเครื่อง และประสิทธิภาพที่ได้รับได้ (Performance Management / Resource Utilization)
 - 4.3.1.17.4.6 สนับสนุนการจัดไฟล์ Image ตามมาตรฐาน FAT32, NTFS และกระจายส่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ระบุได้
 - 4.3.1.17.4.7 สนับสนุนการจัดทำขั้นตอนการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่ (New PC Event) ได้แก่ การ Format Hard disk, Flash ROM BIOS และกระจาย Image ไฟล์ส่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการได้
 - 4.3.1.17.4.8 สนับสนุนการโอนย้ายข้อมูล คุณสมบัติเครื่อง (Configuration Setting) ข้ามระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการรุ่นเก่าไปยังรุ่นใหม่ที่แตกต่างกันได้ เช่น Windows 2000, Windows XP ไปยัง Windows 8
- 4.3.1.18 ให้ติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดภายหลัง ถ้าเป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยจะจัดเตรียมให้
- 4.3.1.19 อุปกรณ์ประกอบ
 - 4.3.1.19.1 โต๊ะพร้อมเก้าอี้ จำนวน 22 ชุด

4.4 อุปกรณ์ขยายสัญญาณเครือข่ายไร้สายความเร็วสูง จำนวน 3 ชุด ราคา 100,000.00 บาท

4.4.1 รายละเอียดทั่วไป

4.4.1.1 รองรับ Dual Band ทั้ง 2.4 Ghz / 5 Ghz และสามารถใช้งานได้พร้อมกัน

4.4.1.2 รองรับ WiFi มาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n หรือดีกว่า

4.4.1.3 มี Gigabit LAN 4 ช่องแบบ 10/100/1000 Mbps

4.4.1.4 มี Gigabit WAN 1 ช่อง

4.4.1.5 เส้าอากาศแบบถอดเปลี่ยนได้ จำนวน 3 เส้า หรือมากกว่า

4.4.1.6 มี USB 2 ช่อง สำหรับต่อ USB Storage เพื่อแชร์ไฟล์ผ่านเครือข่าย และ แชร์ Printer

และ แชร์-อินเทอร์เน็ตจาก 3G แอร์การ์ด - รองรับ VPN แบบ IPSec Pass-Through , PPTP Pass-Through , L2TP Pass-Through , PPTP server

4.4.1.7 รองรับความปลอดภัยแบบ 64-bit WEP , 128-bit WEP , WPA2-PSK , WPA-PSK , WPA-Enterprise , WPA2-Enterprise , WPS support

หมายเหตุ

1. ระยะเวลารับประกันสินค้า 1 ปี
2. ระยะเวลาส่งมอบสินค้า 90 วัน
3. ส่งมอบพร้อมติดตั้ง ณ วิทยาลัยพลังงานสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนรัตนโกสินทร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
