

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา
จัดซื้อชุดปฏิบัติการออกแบบและสร้างต้นแบบนวัตกรรม จำนวน 1 ชุด
วงเงินงบประมาณ 1,480,000 บาท (หนึ่งล้านสี่แสนแปดหมื่นบาทถ้วน)

1. ความเป็นมา

ตามที่ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณแผ่นดิน ประเภทงบลงทุน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 สำหรับจัดซื้อชุดปฏิบัติการออกแบบและสร้างต้นแบบนวัตกรรม จำนวน 1 ชุด วงเงินงบประมาณ 1,480,000 บาท (หนึ่งล้านสี่แสนแปดหมื่นบาทถ้วน) เพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ วิชาเอกอุตสาหกรรมศิลป์ ซึ่งเพิ่งเปิดการเรียนการสอนในปีการศึกษา 2563 เป็นปีแรก ซึ่งปัจจุบันมีนักศึกษาจำนวน 11 คน และยังสามารถใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนในหลักสูตรอื่นๆ ของมหาวิทยาลัยฯ และยังไม่มียุทธศาสตร์และสื่อการเรียนการสอนที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาสายช่าง ที่จำเป็นจะต้องมีความรู้และทักษะพื้นฐานทางช่างแขนงต่างๆ เช่น ช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ช่างก่อสร้าง ช่างเชื่อม ช่างปั้น ซึ่งครุภัณฑ์ชุดนี้จะสามารถเป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาพื้นฐานของหลักสูตรได้เป็นอย่างดี

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดซื้อชุดปฏิบัติการออกแบบและสร้างต้นแบบนวัตกรรม จำนวน 1 ชุด

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

นางวรรณ สุวรรณ

นางสาว

4. คุณลักษณะจัดซื้อชุดปฏิบัติการออกแบบและสร้างต้นแบบนวัตกรรม จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการออกแบบและสร้างต้นแบบนวัตกรรม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- | | |
|---|------------------|
| 1. เครื่องพิมพ์สามมิติขนาดเล็ก | จำนวน 3 เครื่อง |
| 2. ชุดพัฒนานวัตกรรมระบบควบคุม IoT Rapid Prototype | จำนวน 1 ชุด |
| 3. เครื่องยิงเลเซอร์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล | จำนวน 11 เครื่อง |
| 5. โต๊ะและเก้าอี้สำหรับผู้เรียน | จำนวน 10 ชุด |
| 6. โต๊ะและเก้าอี้สำหรับผู้สอน | จำนวน 1 ชุด |
| 7. ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ | จำนวน 1 ตู้ |
| 8. ชุดเครื่องเสียงช่วยสอน | จำนวน 1 ชุด |
| 9. ชุดแสดงผลและนำเสนอต้นแบบนวัตกรรม | จำนวน 1 ชุด |
| 10. ชุดเครื่องมือสำหรับออกแบบและสร้างต้นแบบนวัตกรรม | จำนวน 1 ชุด |

รายละเอียดที่ 1 เครื่องพิมพ์สามมิติขนาดเล็ก

รายละเอียดทั่วไป

ใช้วิธีขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ แบบ Fused Filament Fabrication (FFF) หรือ Fused Deposition Modeling (FDM)

รายละเอียดเฉพาะ

1. พื้นที่ผลิตชิ้นงานเป็นรูปแบบสี่เหลี่ยม ต้องมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร
2. มีฐานทำความร้อน สามารถพิมพ์ PLA, ABS และวัสดุอื่น ๆ ที่ต้องใช้ฐานทำความร้อน
3. มีหน้าจอแสดงผลและสั่งการระบบสัมผัส (Touch Screen)
4. ตัวเครื่องเป็นโครงปิดสามด้าน และด้านหน้าใสเพื่อให้มองเห็นชิ้นงานขณะพิมพ์
5. มีระบบตรวจสอบเส้นหมด ป้องกันงานเสีย
6. ฐานพิมพ์สามารถถอดออกได้ และฐานพิมพ์ปิดได้
7. มีระบบไหลตเส้นแบบอัตโนมัติ
8. มีกล่องสำหรับตู้ชิ้นงานขณะพิมพ์
9. รองรับการเชื่อมต่อด้วย USB Drive, LAN, WiFi Direct, Cloud 3D Printing
10. สามารถขึ้นรูปชิ้นงานโดยมีความละเอียดที่ขนาด 0.05-0.4 มิลลิเมตรต่อชั้น (Layer) ได้
11. ความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตรต่อวินาที
12. มีช่องเชื่อมต่อแบบ SD-Card Reader หรือ USB หรือดีกว่า
13. สามารถใช้กับวัสดุประเภท Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) หรือ Polylactic Acid (PLA) หรือ Nylon ได้
14. สามารถพิมพ์ชิ้นงานจากไฟล์ชนิด STL หรือ OBJ หรือมากกว่าได้
15. มี Filament แบบ ABS หรือ PLA ไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัม

รายละเอียดที่ 2 ชุดพัฒนานวัตกรรมระบบควบคุม IoT Rapid Prototype

รายละเอียดทั่วไป

1. เป็นชุดฝึกที่รองรับการทดลองทางด้าน IoT ผ่านโมดูลสื่อสาร NB-IoT, 4G และ LoRa หรือดีกว่า
2. มีกล่องแบบมีหูหิ้วสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ เพื่อความเป็นระเบียบและสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย
3. ชุดฝึกมีแบตเตอรี่ในตัว สามารถจ่ายพลังงานสำหรับการทำงานทั้งระบบได้โดยไม่ต้องพึ่งพาแหล่งจ่ายจากภายนอก ในกรณีที่น่าไปใช้งานในจุดที่ไม่มีแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)
4. มีชุดกล่อง Enclosure ที่สามารถกันฝุ่นและละอองน้ำได้ รองรับการบรรจุชิ้นงานต้นแบบสำหรับนำไปติดตั้งและทดสอบการทำงานจริงในพื้นที่ต่างๆ
5. มีบอร์ดแหล่งจ่ายพลังงานทั้งแบบ AC และ DC สามารถเลือกแหล่งจ่ายพลังงานสำหรับชุดกล่อง Enclosure ได้ เพื่อสะดวกในการนำไปติดตั้งในพื้นที่ต่างๆ กัน
6. สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 220V/50Hz โดยไม่จำเป็นต้องต่ออุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้า (AC/DC Adapter) จากภายนอก
7. มี Library และ Source code ที่สามารถดาวน์โหลดได้จาก GitHub สะดวกต่อการติดตั้งใช้งานร่วมกับ Arduino IDE และติดตามการอัปเดต Version ของ Library ในอนาคต
8. รองรับการพัฒนา Graphic User Interface ผ่าน Web browser ด้วยภาษา Graphic Programming (Node-RED), HTML, CSS และ Java Script หรือดีกว่า
9. รองรับการพัฒนาโปรแกรมเชื่อมต่อฐานข้อมูล Online และการทำ Web Hosting หรือดีกว่า

รายละเอียดเฉพาะ

1. มีบอร์ดคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลข้อมูลขนาดเล็ก ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ขนาด 64 บิต ที่มีแกนหลัก (Core) ไม่น้อยกว่า 4 แกน และมีความเร็วของสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1.5 GHz
 - 1.2 มีหน่วยความจำ RAM แบบ LPDDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
 - 1.3 รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเพื่อรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ตามมาตรฐาน IEEE 802.11ac
 - 1.4 รองรับการเชื่อมต่อใช้งาน Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า
 - 1.5 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ Ethernet port 10/100/1000
 - 1.6 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ micro-HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.7 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ USB2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 1.8 มีขาสำหรับเชื่อมต่อใช้งานอินพุตและเอาต์พุตแบบอนเนกประสงค์ไม่น้อยกว่า 40 ขา
 - 1.9 มีพอร์ต DSI สำหรับเชื่อมต่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แสดงผล
 - 1.10 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ SD Card
 - 1.11 มีจอแสดงผลแบบ Color IPS LCD ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 1.11.1 มีขนาดหน้าจอดีตามเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว
 - 1.11.2 ความละเอียดของจอไม่น้อยกว่า 1920 x 1080
 - 1.11.3 จอแสดงผลแบบ IPS Panel มุมมองภาพกว้างไม่น้อยกว่า 150 องศา
 - 1.11.4 รองรับการสัมผัสแบบ Capacitive Touch รองรับการสัมผัสแบบหลายจุด
 - 1.11.5 รองรับการเชื่อมต่อการแสดงผลผ่านพอร์ต HDMI หรือดีกว่า

2. มีบอร์ดสำหรับควบคุมและประมวลผลทางด้าน IoT ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 2.1 มีชิปประมวลผลที่มีแกนหลัก (Core) สำหรับประมวลผลไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก และมีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 240 MHz
 - 2.2 มีหน่วยความจำแบบ PSRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
 - 2.3 มีหน่วยความจำแบบ Flash ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB (128 Mbit)
 - 2.4 รองรับการสื่อสารไร้สายในย่านความถี่ 2.4 GHz Wi-Fi IEEE 802.11 b/g/n หรือดีกว่า
 - 2.5 รองรับการสื่อสาร Bluetooth 4.2 BLE หรือดีกว่า
 - 2.6 มีขาสำหรับเชื่อมต่อใช้งานอินพุตเอาต์พุตเนกประสงคึไม่น้อยกว่า 12 ขา
 - 2.7 มีวงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัลที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 บิต
 - 2.8 มีช่องสัญญาณสำหรับการสื่อสารแบบอนุกรม UART จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 2.9 มีวงจร Real-Time Clock ติดตั้งอยู่บนบอร์ดประมวลผล
 - 2.10 มีคอนเนคเตอร์สำหรับเชื่อมต่อสายอากาศแบบ U.FL
 - 2.11 มีช่องเชื่อมต่อแบบ 2x8 pin (2.54 mm pitch) สำหรับเชื่อมต่อกับโมดูลชนิดต่างๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 Slot สามารถเชื่อมต่อกับโมดูลต่าง ๆ ได้ไม่น้อยกว่าโมดูลดังต่อไปนี้
 - 2.11.1 โมดูลสื่อสาร NB-IoT, 4G และ LoRa
 - 2.11.2 โมดูลเซนเซอร์ GNSS/GPS, Accelerometer และ Temp & Humidity
 - 2.11.3 โมดูลจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 1.3 นิ้ว
 - 2.11.4 โมดูลเชื่อมต่อเซนเซอร์แบบ 4-20 mA
 - 2.11.5 โมดูลเชื่อมต่อชุดแปลงสัญญาณแบบ ADC และ DAC
 - 2.11.6 โมดูลหน่วยความจำแบบ FRAM
 - 2.11.7 โมดูลสื่อสารผ่านโปรโตคอล RS-485 และ RS-232
 - 2.11.8 โมดูลปุ่มควบคุมแบบ 4D Button
 - 2.12 ช่องเชื่อมต่อแบบ 2x8 pin (2.54 mm pitch) แต่ละ Slot มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 2.12.1 รองรับการเชื่อมต่อ Digital I/O จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 2.12.2 รองรับการเชื่อมต่อ Analog Input จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 2.12.3 รองรับการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม UART, SPI และ I²C หรือดีกว่า
 - 2.12.4 รองรับการจ่ายไฟเลี้ยงโมดูลระดับแรงดัน 3.3V และ 5V หรือดีกว่า
 - 2.13 สามารถเชื่อมต่อโมดูลซ้อนกันในลักษณะของ Stacking ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
 - 2.14 มีชุด Relay ที่เชื่อมต่อและสามารถควบคุมการทำงานผ่าน Digital I/O จากบอร์ดได้โดยตรง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 2.15 รองรับการพัฒนาโปรแกรมด้วยซอฟต์แวร์ Arduino IDE ผ่านพอร์ต USB
3. มีชุดสำหรับจำลองสัญญาณประกอบด้วย
 - 3.1 มีช่องจำลองสัญญาณชนิด 4-20mA ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 3.2 มีช่องจำลองสัญญาณ 0-10 VDC ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 3.3 มีช่องจำลองสัญญาณ Digital I/O พร้อม LED แสดงสถานะ ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 3.4 มีช่อง Dry contact output พร้อม LED แสดงสถานะ ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 3.5 มีช่องแปลงสัญญาณ USB to RS-232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 3.6 มีช่องแปลงสัญญาณ USB to RS485 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 3.7 มีจอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว สำหรับควบคุมและแสดงค่าต่าง ๆ

4. มีชุดสายอากาศ 4G และ GPS สำหรับเชื่อมต่อใช้งานร่วมกับบอร์ดประมวลผล
5. มีบอร์ดแหล่งจ่ายพลังงานแบบ AC 220V/50Hz และ DC รองรับแรงดันไฟฟ้าอินพุต 9-24V หรือดีกว่า
6. มีใบงานทดลองประกอบการเรียนการสอนจำนวนไม่น้อยกว่า 20 ใบงาน โดยมีเนื้อหาไม่น้อยกว่าหัวข้อดังต่อไปนี้
 - 6.1 การใช้งานร่วมกับ NB-IoT
 - 6.2 การใช้งานร่วมกับ 4G
 - 6.3 การใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น
 - 6.4 การใช้งานร่วมกับ GPS
 - 6.5 การใช้งานร่วมกับการสื่อสารผ่าน MQTT
 - 6.6 การใช้งาน Real-Time Clock
 - 6.7 การใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์วัดความเร่ง
 - 6.8 การใช้งานร่วมกับการแสดงผลข้อมูลบน Dashboard
 - 6.9 การใช้งานร่วมกับจอแสดงผลแบบ LCD
 - 6.10 การใช้งานร่วมกับระบบฐานข้อมูล Online
7. มีเครื่องมือสำหรับตรวจวัดสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง
 - 7.1 เป็นเครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าแบบพกพาที่มีฟังก์ชันการทำงานอย่างน้อย 3 ฟังก์ชัน ประกอบด้วย ฟังก์ชันเครื่องมือสำหรับกำเนิดสัญญาณ ฟังก์ชันเครื่องมือสำหรับวัดสัญญาณ และฟังก์ชันมัลติมิเตอร์
 - 7.2 มีหน้าจอแสดงผลแบบสีขนาด 2.8 นิ้ว ความละเอียด 320x240 พิกเซล หรือดีกว่า
 - 7.3 มีเมนูแสดงผลภาษาไทยบนตัวเครื่อง
 - 7.4 ฟังก์ชันเครื่องมือสำหรับวัดสัญญาณ
 - 7.4.1 เป็นดิจิตอลสโตเรจออกซิลโลสโคปขนาด DC ถึง 70 MHz
 - 7.4.2 มีอัตราการสุ่มสัญญาณไม่น้อยกว่า 250 MSa/s
 - 7.4.3 มีปุ่ม Auto
 - 7.4.4 สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 แชนแนลหรือดีกว่า
 - 7.5 ฟังก์ชันสำหรับกำเนิดสัญญาณ
 - 7.5.1 สามารถกำเนิดสัญญาณจำนวน 1 ช่อง
 - 7.5.2 มีอัตราการสุ่มสัญญาณไม่น้อยกว่า 250 MSa/s
 - 7.5.3 สามารถกำเนิดสัญญาณได้หลายรูปแบบ
 - 7.5.3.1 ช่วงความถี่ที่ใช้ได้ในรูปสัญญาณ Sine 1 Hz ถึง 25 MHz
 - 7.5.3.2 ช่วงความถี่ที่ใช้ได้ในรูปสัญญาณ Square 1 Hz ถึง 10 MHz
 - 7.5.3.3 ช่วงความถี่ที่ใช้ได้ในรูปสัญญาณ Triangle 1 Hz ถึง 1 MHz
 - 7.6 ฟังก์ชันมัลติมิเตอร์
 - 7.6.1 รองการวัดค่าทางไฟฟ้าได้แก่ AC Voltage, DC Voltage, DC Current, AC Current
 - 7.6.2 รองรับการทดสอบ Diode , Capacitance , Resistance
 - 7.6.3 สามารถวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับได้
 - 7.6.4 สามารถเลือก Range การวัดได้แบบอัตโนมัติหรือ Manual
 - 7.6.5 มีย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 400mV/4/40/400/600V

- 7.6.6 มีย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 4/40/400/600V
- 7.6.7 มีย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง 40m/400mA
- 7.6.8 มีย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ 40m/400mA
- 7.6.9 มีย่านวัดค่าความต้านทาน 400/4k/40k/400k/4M/40MΩ
- 7.6.10 มีย่านวัดค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุ 50n/500n/5u/50u/100uF
- 7.6.11 รองรับการวัดความถี่ในช่วง 40Hz – 400 kHz หรือดีกว่า

รายละเอียดที่ 3 เครื่องยิงเลเซอร์

รายละเอียดทั่วไป

1. รองรับการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วย USB 2.0
2. รองรับไฟล์ AI ,DWG ,EPS ,JPG ,CDR ,BMP หรือดีกว่า

รายละเอียดเฉพาะ

1. ความละเอียดต่อหนึ่งตารางนิ้วอย่างน้อย 999 dpi
2. ขนาดพื้นที่สำหรับทำงาน 30 cm X 50 cm หรือดีกว่า
3. ชนิดของเลเซอร์เป็นแบบ CO2 ขนาดไม่น้อยกว่า 50W
4. รองรับการใช้งานตลอดได้ 1000 ชั่วโมง หรือดีกว่า
5. รองรับการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วย USB 2.0
6. รองรับไฟล์ AI ,DWG ,EPS ,JPG ,CDR ,BMP หรือดีกว่า

รายละเอียดที่ 4 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล

รายละเอียดทั่วไป

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.5 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 3.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 3.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
6. มี DVD-RW แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือแบบเชื่อมต่อภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
7. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

8. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
9. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
10. มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

รายละเอียดเฉพาะ

1. มีเครื่องหมายการค้าที่ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัย UL หรือ CSA หรือ NEMKO หรือ CE หรือ EMC
2. ตัวเครื่องต้องได้รับมาตรฐานคุณภาพโรงงานที่ผลิต ISO 9000 series

รายละเอียดที่ 5 โต๊ะและเก้าอี้สำหรับผู้เรียน

คุณลักษณะเฉพาะ

1. โต๊ะผลิตจากไม้ Particle Board เกรด A แข็งแรง ขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) : 80 x 60 x 75 ซม.หรือดีกว่า
2. ท็อปโต๊ะ หนา 25 มม. เคลือบ Melamine ให้ผิวเรียบลื่น กันน้ำ ทนต่อความร้อน และรอยขีดข่วน เช็ดทำความสะอาดง่าย
3. มีถาดวางเลื่อนใต้ท็อปโต๊ะเพื่อการวางคีย์บอร์ดและเมาส์โดยเฉพาะ
4. มีเก้าอี้สำหรับผู้เรียน ขนาด 50x56x80 (กว้างxลึกxสูง) หรือดีกว่า
 - 4.1 โครงสร้างขาเก้าอี้ ทำด้วยเหล็กกลมขนาด 7 ทุน หนา 1.2 มิล เชื่อมติดกันเป็นโครงเก้าอี้
 - 4.2 ที่คานเก้าอี้เจาะรูสำหรับยึดติดกับเปลือกพลาสติกที่นั่ง ที่ปลายขาที่นั่งเก้าอี้ปิดด้วยจุกพลาสติก
 - 4.3 พลาสติกที่นั่ง-พนักพิง ทำจาก PP COPOLYMER ฉีดขึ้นรูป ที่พนักมีรูเพื่อช่วยระบายความร้อน

รายละเอียดที่ 6 โต๊ะและเก้าอี้สำหรับผู้สอน

คุณลักษณะเฉพาะ

1. โต๊ะผู้สอนมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.8 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร หรือดีกว่า
2. แผ่นหน้าโต๊ะผลิตจาก Particle Board มีความหนาไม่น้อยกว่า 28 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยเมลามีน
3. แผ่นหน้าโต๊ะออกแบบโดยใช้ระบบ Sit On Design ช่วยในเรื่องของการรองรับน้ำหนักได้มากขึ้น
4. มีลิ้นชัก สำหรับเก็บแฟ้มในแนวนอน ขนานกับหน้าลิ้นชัก สะดวกต่อการหยิบใช้
5. มีกุญแจระบบ Central Lock สามารถล็อกพร้อมกันได้ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการจัดเก็บ
6. มีกล่องลิ้นชักไม่น้อยกว่า 3 ชั้น จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
 - 6.1 มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และสูงไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร
 - 6.2 แผ่น TOP ใช้ไม้หน้าไม่น้อยกว่า 28 มิลลิเมตร
 - 6.3 แผ่น TOP และแผ่นข้างใช้ระบบ Sit On Design เพื่อรองรับน้ำหนักได้ดีขึ้น
7. เก้าอี้ จำนวน 1 ตัว มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
 - 7.1 มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 600 มม. ลึกไม่น้อยกว่า 550 มม. และสูงไม่น้อยกว่า 945 มม.
 - 7.2 พนักพิงหุ้มด้วยผ้าตาข่ายอย่างดี ช่วยระบายอากาศ ทำให้ไม่ร้อน
 - 7.3 เบาะนั่งหุ้มด้วยฟองน้ำอย่างดี บุหุ้มด้วยผ้าฝ้าย สัมผัสนุ่ม นั่งสบาย
 - 7.4 โครงสร้างทำด้วยพลาสติกอย่างดี แข็งแรง ทนทาน
 - 7.5 ท้าวแขนทำจากวัสดุ PU หรือดีกว่า ให้ความนุ่มนวล สามารถปรับระดับขึ้นลงได้เพื่อความสะดวกในการทำงาน

7.6 ชุดขาปรับระดับสูงต่ำได้ด้วยไฮดรอลิก (Gas Lift)

7.7 ชุดก่อนโยกและปีกผีเสื้อ (Mechanism) เหล็กเคลือบผิวสีดำ สามารถเอนโยกได้ด้วยระบบสปริง ปรับโยกเอนได้อิสระ

7.8 มีระบบ Safety Lock ปรับล็อกสูง-ต่ำได้

7.9 มีขาเก้าอี้ไม่น้อยกว่า 5 แฉก วัสดุทำจาก Nylon หรือดีกว่า

7.10 ผลิตภัณฑ์จำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตเดียวกัน ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

7.11 บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการรับรองที่ชัดเจน โดยยื่นมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

รายละเอียดที่ 7 สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์

รายละเอียดเฉพาะ

1. มีตู้เก็บเครื่องมือช่างแบบ 2 บาน เปิดสูง จำนวน 1 หลัง
 - 1.1 ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.45 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร หรือดีกว่า
 - 1.2 โครงตู้ทำจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.7 มิลลิเมตร
 - 1.3 มีการพ่นสีฝุ่นหนาไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน
 - 1.4 บานประตูและแผ่นหลังมีการเจาะรู สำหรับแขวนอะไหล่ และเครื่องมือช่าง
 - 1.5 มีลิ้นชักสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ 2 ชั้น ติดตั้งอยู่ในตู้ ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.7 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.12 เมตร สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 35 กิโลกรัมต่อลิ้นชัก
2. มีตู้เก็บเครื่องมือช่างแบบ 2 บานเปิด ขนาดเล็ก จำนวน 1 หลัง
 - 2.1 ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.45 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.85 เมตร หรือดีกว่า
 - 2.2 โครงตู้ทำจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.7 มิลลิเมตร
 - 2.3 มีการพ่นสีฝุ่นหนาไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน
3. มีตู้เครื่องมือช่างแบบ 1 บานเปิดพร้อมลิ้นชัก จำนวน 1 หลัง
 - 3.1 ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.45 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.85 เมตร หรือดีกว่า
 - 3.2 โครงตู้ทำจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.7 มิลลิเมตร
 - 3.3 มีการพ่นสีฝุ่นหนาไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน
 - 3.4 มีลิ้นชักขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.12 เมตร หรือดีกว่า
4. มีตู้เก็บเครื่องมือช่างแบบ 5 ลิ้นชัก จำนวน 1 หลัง
 - 4.1 ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.45 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 0.85 เมตร หรือดีกว่า
 - 4.2 โครงตู้ทำจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.7 มิลลิเมตร

- 4.3 มีการพ่นสีฝุ่นหนาไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน
- 4.4 ลื่นชักลางมีขนาดใหญ่เป็นระบบรางคู่ รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 75 กิโลกรัม
- 4.5 มีลื่นชักย่อย 4 ชั้นรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 35 กิโลกรัมต่อชั้น
5. มีแผ่นชั้นพร้อมฉากรับ จำนวน 2 ชุด
 - 5.1 แผ่นชั้นมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร และสูงไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 5.2 ผลิตจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.7 มิลลิเมตร
 - 5.3 มีการพ่นสีฝุ่นหนาไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน

รายละเอียดที่ 8 ชุดเครื่องเสียงช่วยสอน

รายละเอียดเฉพาะ

1. มีชุดไมโครโฟน จำนวน 1 ชุด
 - 1.1 เป็นไมโครโฟนแบบไดนามิก
 - 1.2 ตอบสนองความถี่ในช่วง 50-12,000 Hz หรือกว้างกว่า
 - 1.3 มีค่าความต้านทานไม่เกิน 600 Ω
2. มีลำโพงประจำห้อง จำนวน 1 คู่
 - 2.4 เป็นลำโพงแบบสองทิศทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
 - 2.5 มีขนาดลำโพงเสียงต่ำไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว
 - 2.6 มีขนาดลำโพงเสียงสูงไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
 - 2.7 สามารถเลือกการต่อใช้งานแบบ 8 โอห์ม
 - 2.8 ตัวตู้ทำจาก ABS resin หรือดีกว่า
3. มีเครื่องขยายสัญญาณเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 60 วัตต์ จำนวน 1 ชุด
 - 3.1 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
 - 3.2 ช่องสัญญาณเข้าของไมโครโฟนอย่างน้อย 2 ช่อง
 - 3.3 ช่องสัญญาณเข้าแบบสัญญาณทั่วไป (AUX) หรือ AMP IN อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 3.4 ช่องสัญญาณบันทึกสัญญาณออก (Rec) หรือ AUX OUT อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 3.5 มีปุ่มปรับเสียงทุ้ม และเสียงแหลม หรือดีกว่า
4. มีตู้ Rack สำหรับติดตั้งชุดเครื่องเสียงช่วยสอนจำนวน 1 ชุด

รายละเอียดที่ 9 ชุดแสดงผลภาพและนำเสนอต้นแบบนวัตกรรม

รายละเอียดทั่วไป

1. เป็นจอแสดงผล ด้วยหลอดภาพแบบ LED Backlight มีขนาด 64 นิ้ว วัตตามแนวทแยงมุมและเป็นจอภาพชนิด VA
2. จอแสดงผลรองรับการทัชสกรีนพร้อมกันได้ 10 จุด ในรูปแบบอินฟาเรด โดยมีความเร็วเคอร์เซอร์ 100 จุดต่อวินาที
3. มีระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน 5.0.1 หรือดีกว่า
4. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายด้าน Windows Embedded Partner เพื่อสนับสนุนบริการหลังการขาย

รายละเอียดเฉพาะ

1. สามารถแสดงสีได้ (Display Colors) 10 bit มีความสว่างสูงสุดอยู่ที่ (Brightness) 370 cd/
2. ความละเอียดของจอภาพ (Resolution) 3840 x 2160 พิกเซล (4K) และมี Display Ratio อยู่ที่ 16 : 9
3. อัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) 4,000 : 1 และมีค่าความเร็วในการเปลี่ยนเม็ดพิกเซล อยู่ที่ (Response Time) 8 มิลลิวินาที
4. มีลำโพงอยู่ด้านหลังของจอแสดงผล กำลังขับ 15 วัตต์ 2 ตัว และมีรีโมทคอนโทรล จำนวน 1 อัน
5. ชั่วโมงการทำงาน (Life time) 50,000 ชั่วโมง
6. มีช่องสัญญาณเข้า (Input) ดังนี้ HDMI x3 (V1.4 x1, V2.0 x2), Display Port x1, VGA x1, MIC (3.5mm) x1, Touch Port x5, USB (Public) x4 (USB 2.0 x3, USB 3.0 x1), USB Embedded x1, Audio x1, RJ45 x1, RS232 x1
7. ช่องสัญญาณออก (Output) ดังนี้ HDMI x1, Line x1, SPDIF x1, RJ45 x1
8. มีปุ่มคำสั่ง และช่องต่อสัญญาณภาพ อยู่ด้านหลังจอแสดงผล เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
9. มีช่องเชื่อมต่อกับ OPS คอมพิวเตอร์ และสามารถเปิด - ปิด OPS คอมพิวเตอร์พร้อมจอแสดงผลได้
10. สามารถใช้งาน Screen sharing เพื่อสะท้อนภาพจากโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตขึ้นได้
11. มีแอปพลิเคชันใช้งานคู่กับฟังก์ชันสกรีนแชร์ริงโดยสามารถเขียนคอมเม้นรูปภาพผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือได้
12. มีแอปพลิเคชันไวท์บอร์ดที่สามารถใช้เขียนแทนกระดานดำได้
13. มีฟังก์ชันดาวน์โหลด/อัปโหลดข้อมูลกับตัวจอบแบบไร้สายโดยสามารถใช้คู่กับคอมพิวเตอร์โน้ตบุคและโทรศัพท์ได้เป็นอย่างดี
14. มีแถบเครื่องมือลัดที่สามารถเรียกใช้งานได้เพียงแค่ใช้ 2 นิ้วสัมผัสบนหน้าจอแสดงผล
15. มีฟังก์ชันแผ่นใสที่สามารถเขียนทับบนสัญญาณภาพที่เชื่อมต่อเข้ามาและสามารถบันทึกเป็นรูปภาพได้
16. มีโหมดป้องกันสายตา (Smart eye protection) สามารถปรับแสงหน้าจอตามสภาพแวดล้อมและลดแสงในขณะที่เขียนอัตโนมัติ
17. มีซอฟต์แวร์สำหรับการใช้งานจอแสดงผล สามารถติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างไม่จำกัดรองรับระบบปฏิบัติการ Windows 10 โดยมีคุณสมบัติการใช้งานดังนี้
18. มีคลังรูปทรง 3 มิติ อยู่ในซอฟต์แวร์ สามารถเทสลิ้งในรูปแบบทรง, ปรับมุมมองได้รอบทิศทาง, ปรับความทึบ และ โปร่งแสงได้
19. มีฟังก์ชันสร้างรูปทรงเลขาคณิต สามารถหมุนรูปทรงได้อย่างอิสระ
20. สามารถบันทึกไฟล์หน้าการใช้งานออกเป็นนามสกุล .hhtx เพื่อความสะดวกในการเรียกกลับมาใช้งานและแก้ไข
21. สามารถนำเข้าไฟล์นามสกุล .ppt, .pptx, .dps, .pdf, .iwb และ .notebook
22. สามารถส่งออกเป็นไฟล์นามสกุล .doc, .xls, .ppt, .wps, .et, .dps, .pdf, .htm, .png และ .iwb
23. มีฟังก์ชัน เล่นซ้ำสิ่งที่เขียนในทุกหน้าต่างการใช้งาน โดยไม่ต้องกดบันทึกก่อน
24. สามารถบันทึกหน้าจอเป็นไฟล์ VDO ที่ความละเอียด 4K ได้
25. สามารถแทรกภาพ และวิดีโอไฟล์ โดยวิดีโอไฟล์ สามารถลือคช่วงเวลาการเล่นที่ต้องการได้

26. มีฟังก์ชันช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน เช่น สร้างหน้ากระดาษ, ปากกา 10 รูปแบบ และคลังเครื่องมือ ฟิสิกส์ เคมี คณิตศาสตร์
27. มีฟังก์ชันปากกาอัจฉริยะที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการวาดรูปทรง วงกลม, สามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยม, วงรี, เส้นตรง, เส้นลูกศรตรง, เส้นโค้ง และเส้นลูกศรโค้ง ได้อย่างรวดเร็ว
28. มีฟังก์ชันการแปลงลายมืออยู่ในซอฟต์แวร์ของจอสัมผัส สามารถแปลงลายมือเป็นตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษ, จีน, เกาหลีได้
29. สามารถย้ายหน้าจอในแต่ละหน้าการนำเสนอ เพื่อเพิ่มพื้นที่การใช้งานได้ โดยมีฟังก์ชันควบคุมการย้ายหน้าจอ
30. มีฟังก์ชันเขียนหน้าจอ โดยสามารถเขียนทับโปรแกรมต่าง ๆ ได้ และสามารถบันทึกภาพเก็บไว้ได้
31. ผู้เสนอราคามีเอกสารหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย, หนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ และหนังสือแจ้งการรับประกันจากบริษัทฯ เจ้าของผลิตภัณฑ์ รับประกันสินค้า 2 ปี

รายละเอียดที่ 10 ชุดเครื่องมือสำหรับออกแบบและสร้างต้นแบบนวัตกรรม

คุณลักษณะเฉพาะ

1. มีโต๊ะช่าง จำนวน 2 ตัว คุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 1.1 โครงสร้างโต๊ะเป็นเหล็กพ่นสี มีความแข็งแรง
 - 1.2 สามารถถอดประกอบได้
 - 1.3 หน้าโต๊ะผลิตจากไม้ปาร์ติเคิลบอร์ดปิดทับด้วย PVC สีดำ
 - 1.4 โต๊ะมีขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) 1,800 x 750 x 800 มิลลิเมตร
2. มีแท่นเจียรไฟฟ้า ขนาดความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 2,800 รอบต่อนาที จำนวน 1 ตัว
3. มีเครื่องเจียรไฟฟ้าขนาด 9 นิ้ว ขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 2000 วัตต์ จำนวน 1 ตัว
4. มีสว่านไฟฟ้าขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 700 วัตต์ รองรับการเจาะงานไม้ เหล็กและวัสดุทั่วไป จำนวน 1 ตัว
5. มีสว่านเจาะกระแทกโรตารี กำลังไฟไม่น้อยกว่า 700 วัตต์ รองรับการเจาะสำหรับงานคอนกรีต จำนวน 1 ตัว
6. มีสว่านไขควงไฟฟ้าแบบไร้สาย รองรับการเจาะ โลหะ ไม้ อิฐ และขันน็อตได้ในตัวเดียว จำนวน 1 ตัว
7. มีสว่านแท่นขนาดใหญ่ติดตั้งบนพื้น รองรับการใช้งานแบบยืนเจาะ จำนวน 1 ตัว
8. มีแท่นตัดไฟเบอร์ 14 นิ้ว ขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 2000 วัตต์ จำนวน 1 ตัว
9. มีอุปกรณ์ยี่ห้อวีททำงานด้วยระบบลม จำนวน 1 ตัว
10. มีโครงเหล็กรับตัดเหล็กพร้อมใบเลื่อย จำนวน 5 ชุด
11. มีเวอร์เนียแบบดิจิตอลขนาด 6 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 0.02 มิลลิเมตร จำนวน 5 อัน
12. มีเวอร์เนีย คาร์ลิปเปอร์ ขนาด 6 นิ้ว จำนวน 5 อัน
13. มีเครื่องเลื่อยวงเดือนขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 2000 วัตต์ รองรับการใช้งานร่วมกับใบตัดขนาด 9-1/4" จำนวน 1 เครื่อง
14. มีเครื่องเลื่อยชนิดสายพานขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว กำลังไฟไม่น้อยกว่า 900 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง
15. มีเลื่อยลันดาขนาดไม่น้อยกว่า 16 นิ้ว จำนวน 2 ชิ้น
16. มีกบไสไม้แบบไฟฟ้าขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 900 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง

17. มีเครื่องยิงตะปูชนิดขาเดียว จำนวน 1 เครื่อง
18. มีเครื่องยิงตะปูชนิดขาคู่ จำนวน 1 เครื่อง
19. มีปั๊มลมแบบสายพานขนาดไม่น้อยกว่า 100 ลิตร มีกำลังของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 1 HP จำนวน 1 เครื่อง
20. มีชุดตะไบไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 20.1 มีตะไบแบนแบบหยาบพร้อมด้ามจับขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว จำนวน 5 ชิ้น
 - 20.2 มีตะไบแบนแบบละเอียดพร้อมด้ามจับขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว จำนวน 5 ชิ้น
 - 20.3 มีตะไบกลมละเอียดพร้อมด้ามจับขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว จำนวน 5 ชิ้น
 - 20.4 มีตะไบกลมหยาบพร้อมด้ามจับขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว จำนวน 5 ชิ้น
 - 20.5 มีตะไบทองปลิงแบบละเอียดพร้อมด้ามจับขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว จำนวน 5 ชิ้น
 - 20.6 มีตะไบทองปลิงแบบหยาบพร้อมด้ามจับขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว จำนวน 5 ชิ้น
21. มีชุดกล่องเครื่องมือช่าง พร้อมเครื่องมือไม่น้อยกว่า 50 ชิ้น จำนวน 1 ชุด
22. มีชุดประแจเลื่อน พร้อมชุดคีม บรรจุอยู่ในกล่อง จำนวน 5 ชุด
23. มีคีมลือคปากตรงขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
24. มีเครื่องวัดสัญญาณแบบพกพา จำนวน 2 เครื่อง
 - 24.1 เป็นเครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าแบบพกพาที่มีฟังก์ชันการทำงานอย่างน้อย 3 ฟังก์ชัน ประกอบด้วย ฟังก์ชันเครื่องมือสำหรับกำเนิดสัญญาณ ฟังก์ชันเครื่องมือสำหรับวัดสัญญาณ และ ฟังก์ชันมัลติมิเตอร์
 - 24.2 มีหน้าจอบรรยายผลแบบสีขนาด 2.8 นิ้ว ความละเอียด 320x240 พิกเซล หรือดีกว่า
 - 24.3 มีเมนูแสดงผลภาษาไทยบนตัวเครื่อง
 - 24.4 ฟังก์ชันเครื่องมือสำหรับวัดสัญญาณ
 - 24.4.1 เป็นดิจิตอลสโตเรจออสซิลโลสโคปขนาด DC ถึง 70 MHz
 - 24.4.2 มีอัตราการสุ่มสัญญาณไม่น้อยกว่า 250 MSa/s
 - 24.4.3 มีปุ่ม Auto
 - 24.4.4 สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 แชนแนลหรือดีกว่า
 - 24.5 ฟังก์ชันสำหรับกำเนิดสัญญาณ
 - 24.5.1 สามารถกำเนิดสัญญาณจำนวน 1 ช่อง
 - 24.5.2 มีอัตราการสุ่มสัญญาณไม่น้อยกว่า 250 MSa/s
 - 24.5.3 สามารถกำเนิดสัญญาณได้หลายรูปแบบ
 - 24.5.3.1 ช่วงความถี่ที่ใช้ได้ในรูปสัญญาณ Sine 1 Hz ถึง 25 MHz
 - 24.5.3.2 ช่วงความถี่ที่ใช้ได้ในรูปสัญญาณ Square 1 Hz ถึง 10 MHz
 - 24.5.3.3 ช่วงความถี่ที่ใช้ได้ในรูปสัญญาณ Triangle 1 Hz ถึง 1 MHz
 - 24.6 ฟังก์ชันมัลติมิเตอร์
 - 24.6.1 รองการวัดค่าทางไฟฟ้าได้แก่ AC Voltage , DC Voltage , DC Current , AC Current
 - 24.6.2 รองรับการทดสอบ Diode , Capacitance , Resistance
 - 24.6.3 สามารถวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับได้
 - 24.6.4 สามารถเลือก Range การวัดได้แบบอัตโนมัติหรือ Manual
 - 24.6.5 มีย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 400mV/4/40/400/600V

- 24.6.6 มีย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 4/40/400/600V
- 24.6.7 มีย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง 40m/400mA
- 24.6.8 มีย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ 40m/400mA
- 24.6.9 มีย่านวัดค่าความต้านทาน 400/4k/40k/400k/4M/40MΩ
- 24.6.10 มีย่านวัดค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุ 50n/500n/5u/50u/100uF
- 24.6.11 รองรับการวัดความถี่ในช่วง 40Hz – 400 kHz หรือดีกว่า
- 24.6.12 มีฟังก์ชัน Diode test

คุณสมบัติทั่วไปของผู้เสนอราคา

1. ผู้เสนอราคา ต้องดำเนินการส่งมอบและติดตั้ง ณ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
2. ผู้เสนอราคาได้ ต้องรับประกันการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
3. หลังการส่งมอบเสร็จสิ้น ผู้เสนอราคาได้ ต้องมีการสาธิตการใช้งานหรือฝึกอบรมการใช้งานไม่น้อยกว่า 3 วัน
4. กำหนดส่งมอบภายในไม่เกิน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขายกับทางมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

6. ระยะเวลาส่งมอบของ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

7. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณแผ่นดิน ประเภทงบลงทุน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 วงเงินงบประมาณ 1,480,000 บาท (หนึ่งล้านสี่แสนแปดหมื่นบาทถ้วน)

8. การจ่ายเงิน

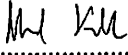
เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ถูกต้องครบถ้วน และคณะกรรมการได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ตามรายละเอียดแนบท้ายสัญญา

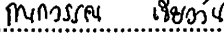
9. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

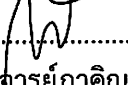
ชื่อผู้ติดต่อ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี)
69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000
โทรศัพท์ 0-5570-6555 ต่อ 1080-6 หรือ 0-5570-6554 โทรสาร 0-5570-6554
E-mail eprocurement@kpru.ac.th.

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

ประกาศ ณ วันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2565 สิ้นสุดวันวิจารณ์ วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2565

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์นิติ คลังสีดา)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ เขียววัน)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคิน มณีโชติ)