

รายละเอียดครุภัณฑ์ ชุดฝึกสถานีการผลิตอัตโนมัติ จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

- ชุดฝึกที่เสนอต้องเป็นชุดฝึกที่ถูกผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน DIN หรือ ISO ทางด้านชุดฝึกการศึกษาโดยเฉพาะ (เฉพาะอุปกรณ์ส่วนหลักของชุดฝึก) พร้อมแนบสำเนาเอกสารรับรองมาตรฐานจาก บริษัทผู้ผลิตในเอกสารประกวดราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
- อุปกรณ์ส่วนหลักสำหรับชุดฝึกเป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในระดับสากลทางการศึกษา โดยบริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยมีเอกสารมาแสดงพร้อมระบุชื่อโครงการและหน่วยงานที่นำเสนอ เพื่อประโยชน์ต่อการรับประกันและการบริการหลังการขาย
- อุปกรณ์ส่วนหลักสำหรับชุดฝึก ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ถูกผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน ซึ่งไม่ใช่เป็นการนำอุปกรณ์ ต่างยี่ห้อมาประกอบรวมกัน
- ผู้เสนอราคาต้องเสนอผลิตภัณฑ์ชุดฝึกที่เป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามสายการผลิตไม่ใช่สินค้าผลิตเฉพาะกิจ และสามารถตรวจสอบได้โดยตรงจากเว็บไซต์ของผู้ผลิตที่แสดงให้เห็นยี่ห้อและรุ่นที่นำเสนอรวมถึงรูปภาพและรายละเอียดผลิตภัณฑ์
- บริษัทผู้เสนอราคาต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานชุดฝึกให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลังการส่งมอบเป็น ระยะเวลาอย่างน้อย 2 วัน

รายละเอียดทางเทคนิค

ชุดฝึกสถานีการผลิตแบบอัตโนมัติพื้นฐาน ประกอบด้วยคุณสมบัติ และอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1. หุ่นยนต์เคลื่อนที่ (Mobile Robotics)

ประกอบด้วยคุณสมบัติ และรายละเอียดอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- 1.1 เป็นชุดฝึกการเรียนรู้การควบคุมหุ่นยนต์แบบเคลื่อนที่ Mobile Robotics สามารถเขียนโปรแกรมผ่านระบบ WLAN หรือ สายเชื่อมต่อแบบ RJ45 และ ควบคุมและมอนิเตอร์ผ่าน web interface ได้
- 1.2 สามารถรองรับการติดตั้ง อุปกรณ์เสริมต่าง ๆ เพิ่มเข้าไปได้ เช่น Forklift, Laser scanner,
- 1.3 ตัวของหุ่นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 290 มิลลิเมตร
- 1.4 ชุดควบคุม และช่องเชื่อมต่อสัญญาณอินพุตและเอาต์พุตจากภายนอก
- 1.5 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุรอบตัว และระบบกล้องตรวจจับที่สามารถทำการวิเคราะห์แบบ Image Processing ได้
- 1.6 เป็นชุดฝึกภายใต้ผลิตภัณฑ์สินค้าแบรนด์เดียวกันกับชุดฝึกสถานีการทำงานต่างๆ
- 1.7 ระบบควบคุมและระบบเชื่อมต่อ (Controller and Interface)
 - 1.7.1 เป็นระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว CPU i5, 2.4GHz หรือดีกว่า

- 1.7.2 มีหน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 8 GB RAM
- 1.7.3 มีหน่วยความจำสำรองไม่น้อยกว่า 64 GB ชนิด SSD
- 1.7.4 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณอินพุตอนาล็อกจากเซนต์เซอร์ภายในได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- 1.7.5 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณอินพุตและเอาต์พุตแบบดิจิทัลได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- 1.7.6 มีพอร์ตเชื่อมต่อรองรับการใช้งานไม่น้อยกว่าดังนี้
 - USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
 - มีพอร์ต RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - มีพอร์ต HDMI ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - มีช่อง PIC Express slots จำนวน 2 slots
 - มีจุดต่อ Relay Connector ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.7.7 มีระบบ WLAN รองรับสัญญาณ 5 GHz และ 2.4 GHz
- 1.7.8 มีระบบควบคุมมอเตอร์ ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ 32 บิต
- 1.7.9 รองรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - C/C++, JAVA, .Net
 - LabVIEW and MATLAB/Simulink with prepared toolbox
 - Robot Operating System (ROSV1)
- 1.7.10 รองรับการต่อจอยสติ๊กส์ได้
- 1.7.11 สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมและมอนิเตอร์การทำงานของโปรแกรมผ่านระบบ WLAN ได้
- 1.7.12 ควบคุมหรือมอนิเตอร์ผ่าน web interface ได้
- 1.8 ฐานสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ (Chassis)
 - 1.8.1 ทำจากวัสดุ Stainless steel หรือเทียบเท่า
 - 1.8.2 รองรับติดตั้งแบตเตอรี่ ได้อย่างน้อย 2 ชุด
 - 1.8.3 รองรับติดตั้งชุดขับเคลื่อนมอเตอร์ได้อย่างน้อย 3 จุด
 - 1.8.4 รองรับติดตั้งเซนต์เซอร์แบบ Distance measuring รอบตัวหุ่นได้อย่างน้อย 9 จุด
 - 1.8.5 รองรับติดตั้งเซนต์เซอร์แบบเซนต์เซอร์แบบ Analogue Inductive ได้อย่างน้อย 1 จุด
 - 1.8.6 รองรับติดตั้งเซนต์เซอร์แบบเซนต์เซอร์แบบ Optical ได้อย่างน้อย 2 จุด
 - 1.8.7 รองรับติดตั้งชุด Forklift หรือ ได้อย่างน้อย 1 จุด
- 1.9 เสาสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ (mounting tower)
 - 1.9.1 ทำจากวัสดุ Stainless steel หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 1.9.2 มีพื้นที่รองรับการติดตั้งอุปกรณ์เสริมได้
- 1.10 ระบบขับเคลื่อน
 - 1.10.1 มอเตอร์มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 3000 rpm

- 1.10.2 ระบบเกียร์(Gearbox) ให้แรงบิดไม่น้อยกว่า 350 Ncm.
- 1.10.3 ติดตั้ง Incremental Encoder มี Impulses per revolution ไม่น้อยกว่า 500 ppr.
- 1.10.4 ล้อแบบ Omni เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 110 มม.
- 1.11 ระบบกล้อง RGB Sensor
 - 1.11.1 เทคโนโลยีความลึก Active IR Stereo
 - 1.11.2 เชื่อมต่อกับสาย USB
 - 1.11.3 ความละเอียดของ RGB: ความละเอียดสูงสุด 1920 x 1080
 - 1.11.4 เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ภาพ: Global Shutter; 3um x ขนาดพิกเซล 3um หรือดีกว่า
 - 1.11.5 สามารถใช้งานลักษณะเป็น Image Processing ร่วมกับโปรแกรมได้
 - 1.11.6 สามารถใช้งานลักษณะเป็น Mapping ร่วมกับโปรแกรมได้
- 1.12 มีเซ็นเซอร์แบบ Distance distance sensor อย่างน้อย 9 จุด
- 1.13 มี Safety bumper ติดตั้งอยู่รอบตัว อย่างน้อย 1 จุด
- 1.14 มีเซ็นเซอร์แบบ Analogue Inductive อย่างน้อย 1 ชุด
- 1.15 มีเซ็นเซอร์แบบ Optical อย่างน้อย 2 ชุด
- 1.16 มีซอฟต์แวร์สำหรับการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน อย่างน้อย 1 ชุด
- 1.17 จอยสติ๊ก อย่างน้อย 1 ชุด
- 1.18 แบตเตอรี่ แบบ Li-Ion อย่างน้อย 2 ชุด
- 1.19 โมดูลหลอดไฟแสดงผล อย่างน้อย 1 ชุด

2. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

ประกอบด้วยคุณลักษณะพื้นฐาน ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i7 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่าจำนวน 1 หน่วยโดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือดีกว่าดังนี้
 - 2.1.1 มีแกนหลักไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core)
 - 2.1.2 มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB
 - 2.1.3 ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.6 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง
- 2.2 มีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) แยกจากหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) โดยมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2GB ชนิด GDDR5 หรือดีกว่า
- 2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่าขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 2.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย.
- 2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SATA หรือดีกว่าเป็นแบบชนิดภายในหรือภายนอกขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 2.6 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า Full HD (1920 x 1080) และมีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

- 2.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2. 0 หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 2.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.9 มีช่องเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือ ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.10 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth
- 2.11 มี Mouse แบบไร้สายจำนวน 1 ตัว
- 2.12 มีกระเป๋าแบบสำหรับใส่เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กจำนวน 1 ใบ
- 2.13 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี

3. คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต

สำหรับลงโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่หุ่นยนต์ ประกอบด้วยคุณลักษณะพื้นฐาน ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2. 2 GHz
- 3.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 3.3 มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB
- 3.4 มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 9.7 นิ้ว
- 3.5 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,300 x 1,600 Pixel
- 3.6 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802. 11b, g, n, ac), Bluetooth และ GPS
- 3.7 มีอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบ 4G หรือดีกว่าแบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (built-in)
- 3.8 มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 1.2 Megapixel
- 3.9 มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 Megapixel
- 3.10 มีอุปกรณ์เสริมปากกาและคีย์บอร์ดที่เป็นอุปกรณ์ยึดหือเดียวกับตัวเครื่อง
- 3.11 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี

4. เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึกพร้อม


ประกอบด้วยคุณลักษณะพื้นฐาน ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 4.1 เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier, Scanner และ Fax ภายในเครื่องเดียวกัน
- 4.2 เป็นเครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึกพร้อมติดตั้งถังหมึกพิมพ์ (Ink Tank Printer) จากโรงงานผู้ผลิต
- 4.3 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200 x 1,200 dpi
- 4.4 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที หรือ 15 ภาพต่อนาที
- 4.5 มีความเร็วในการพิมพ์สีสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 15 หน้าต่อนาที หรือ 5 ภาพต่อนาที
- 4.6 รองรับการพิมพ์กระดาษได้ถึงขนาดกระดาษ A3 เป็นอย่างน้อย
- 4.7 สามารถสแกนเอกสารขนาด A4 (ขาวดำ-สี) ได้
- 4.8 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,200x600 dpi
- 4.9 มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)

- 4.10 สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้
- 4.11 สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ
- 4.12 สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
- 4.13 สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์
- 4.14 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2. 0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.15 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือสามารถใช้งานผ่าน เครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE 802. 11b, g, n) ได้
- 4.16 มีถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น
- 4.17 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom รับประกันการติดตั้งอย่างน้อย 1 ปี
- 4.18 มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี

ได้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์ที่กำหนดแล้ว

มีความถูกต้องและเป็นไปตาม พรบ. การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560

(ลงชื่อ) ผู้กำหนด

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระชาติ จริตงาม

รองคณบดีฝ่ายบริหาร