

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อ/จัดจ้าง

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการออกแบบ และวิเคราะห์ปัญหาด้านวิศวกรรมขั้นสูง สำหรับหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรมอนาคต.
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. รายละเอียดทั่วไป
 - 3.1 คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ จำนวน 33 เครื่อง
 - 3.2 โต๊ะ จำนวน 33 ตัว
 - 3.3 เก้าอี้ จำนวน 33 ตัว
 - 3.4 จอแสดงผล จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 3.4.1 จอแสดงผล จำนวน 2 ชุด
 - 3.4.2 ชุดรางแขวนจอแสดงผล จำนวน 1 ชุด
 - 3.4.3 อุปกรณ์รวมสาย HDMI แบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด
 - 3.4.4 จอสำหรับมอนิเตอร์การสอน จำนวน 1 ชุด
 - 3.5 ระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร จำนวน 1 ระบบ
 - 3.6 ชุดโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์เสมือนจริงแบบออฟไลน์และออนไลน์ จำนวน 1 ชุด
4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
 - 4.1 คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ จำนวน 33 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ Core i7 Generation 14 หรือดีกว่า ความเร็วสัญญาณไม่ต่ำกว่า 3.4 GHz และสามารถเร่งไปถึงไม่น้อยกว่า 5.6 GHz และมีหน่วยความจำแคช L2 และ L3 ไม่ต่ำกว่า 28 และ 33 MB ตามลำดับ
 - 4.1.2 มีจำนวน Core ในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 20 Core (8P+12E) 28Threads
 - 4.1.3 มีหน่วยความจำแบบ DDR5 5200 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB (Latency 40-40-40-77)
 - 4.1.4 มีการ์ดประมวลผลกราฟิก ใช้ชิปเซตของ RTX 4060 TI 8GB GDDR6 หรือ ดีกว่า
 - 4.1.5 มีหน่วยความจำ PCIe 4/NVMe M.2 ไม่น้อยกว่า 500 GB
 - 4.1.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.2 Gen 1 Type C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.1.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.2 Gen 2 Type A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.1.8 มีช่องสำหรับหน่วยความจำชนิด DDR5 จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 4.1.9 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.1.10 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.1.11 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และรองรับ Bluetooth 5.3
 - 4.1.12 มีอุปกรณ์จ่ายไฟ ไม่น้อยกว่า 750W
 - 4.1.13 มีขนาดความกว้างของ CASE PC ไม่เกิน 210 มม.

- 4.1.14 มีแป้นพิมพ์แบบบัสการสื่อสารแบบอนุกรม (USB) โดยมีตัวอักษรบนแป้นพิมพ์ตัวอักษรภาษาไทยและอังกฤษพิมพ์อยู่บนแป้นพิมพ์อย่างถาวรและแม่นยำ
- 4.1.15 มีจอภาพแสดงผลสีชนิด LED หรือ IPS หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว ความถี่ไม่น้อยกว่า 120 Hz
- 4.1.16 มีระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (Operating System: OS)

4.2. โต๊ะ จำนวน 33 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- 4.2.1 ผลิตจากไม้ Particle Board เกรด A
- 4.2.2 ท็อปโต๊ะ และแผงข้างหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. แผงหน้า หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดขอบ PVC Edge
- 4.2.3 เคลือบผิว Melamine เรียบลื่น คุณสมบัติกันน้ำ ทนต่อความร้อน และรอยขีดข่วน
- 4.2.4 ฐานรองโต๊ะชนิดเหล็กเกลียว สามารถหมุนปรับระดับได้
- 4.2.5 ท็อปโต๊ะเจาะช่องร้อยสายไฟทรงกลม สำหรับเดินสายพ่วงต่างๆ ได้สะดวก
- 4.2.6 ขนาดของโต๊ะไม่เกิน (กว้าง85 ซม.x ลึก60 ซม. x สูง75 ซม.)

4.3 เก้าอี้ จำนวน 33 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- 4.3.1 โครงสร้างทำจากเหล็ก ชูบ หรือเคลือบสี
- 4.3.2 เบาะที่นั่งบุด้วยฟองน้ำ หุ้มด้วยหนัง PVC
- 4.3.3 สามารถรองรับน้ำหนักได้สูงสุด 90 กิโลกรัม

4.4. จอแสดงผล จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 4.4.1 จอแสดงผล จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.4.1.1 มีหน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว
 - 4.4.1.2 มีระบบปฏิบัติการ Google TV
 - 4.4.1.3 มีความละเอียดของจอภาพชนิด QLED 4K
 - 4.4.1.4 สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi 5 (2.4G+5G)
- 4.4.2 ชุดรางแขวนจอแสดงผล จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.4.2.1 รางแขวนจอแสดงผล สามารถติดตั้งจอได้พร้อมกัน 2 จอ
 - 4.4.2.2 จอแสดงผลสามารถเลื่อนซ้าย-ขวาอิสระได้ ทั้ง 2 จอ
 - 4.4.2.3 มีรางกระตุกสำหรับเก็บสายไฟ และสายสื่อสาร
- 4.4.3 อุปกรณ์รวมสาย HDMI แบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.4.3.1 ใช้การสื่อสาร Wireless มีความถี่ 5G Hz
 - 4.4.3.2 แห้งต้นกำลังเป็น USB type C
 - 4.4.3.3 มีระยะการสื่อสาร 50 ม แบบ Point to point mode
 - 4.4.3.4 สามารถต่อจอแสดงผลได้ 2 จอ
- 4.4.4 จอสำหรับมอนิเตอร์การสอน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.4.4.1 หน้าจอมีขนาด 14 นิ้ว
 - 4.4.4.2 มีความสว่าง 300 cd/m² (typical, Panel), 270 cd/ m² (typical, Set)

- 4.4.4.3 มีอัตราส่วนของหน้าจอ 16:10
- 4.4.4.4 มุมมองการดู Viewing Angle 178°
- 4.4.4.5 มีขาตั้งที่สามารถปรับมุมได้ Tilt (0° / 90°) Lift (11 mm) Pivot (-90° / 90°)
- 4.4.4.6 รองรับแหล่งจ่ายไฟ 5-20VDC
- 4.4.4.7 สายการเชื่อมต่อเป็นชนิด USB-C to USB-C
- 4.4.4.8 มีขนาดไม่เกิน 314.8 mm x 96.4 mm x 235.3 mm
- 4.4.4.9 มีปากกาใช้ในการเขียนหน้าจอ
- 4.4.4.10 มีความละเอียดของหน้าจอ 2240 x 1400

4.5. ระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร 1 ระบบ ประกอบด้วย

- 4.5.1 ตู้ Load Center พร้อมเบรกเกอร์วงจรย่อยภายในห้อง จำนวน 1 ตู้ มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.5.1.1 ติดตั้งระบบไฟฟ้าและตู้ Load Center
 - 4.5.1.2 เป็นตู้เหล็กทำจากวัสดุที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร
 - 4.5.1.3 มีเมนเบรกเกอร์ MCB 2 Pole 50A
 - 4.5.1.4 มีอุปกรณ์กันไฟดูด-รั่ว RCD 2 Pole 63A
 - 4.5.1.5 มีเบรกเกอร์ลูกย่อย 1 Pole ทนกระแสไม่น้อยกว่า 16A ไม่น้อยกว่า 6 ตัว
- 4.5.2 เตารับต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐาน IEC
- 4.5.3 ต้องทำการติดตั้งจุดไฟฟ้าให้รองรับกับอุปกรณ์ที่เสนอ
- 4.5.4 พร้อมติดตั้งเตารับแบบ 3 ขา (Duplex Universal Type) พร้อมกราวด์
- 4.5.5 หากมีการเดินสายบริเวณพื้นทางเดิน ให้ใช้รางอุปกรณ์แบบหลังเตาที่แข็งแรงคงทนตามความเหมาะสม
- 4.5.6 วัสดุรางเดินสายไฟสำหรับคอมพิวเตอร์เป็นวัสดุอลูมิเนียม
- 4.5.7 สายไฟย่อยที่จ่ายให้คอมพิวเตอร์ ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 sq.mm
- 4.5.8 สายเมนจากตู้ไฟของอาคารเข้าห้องคอมพิวเตอร์ต้องเป็นสายทองแดง มีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.
- 4.5.9 สายเมนต้องมีต้นกำลังจ่ายไฟจากตู้เมนไฟฟ้าภายในอาคาร และติดตั้งภายในรางไวร์เวย์

4.6 ชุดโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์เสมือนจริงแบบออฟไลน์ และ ออนไลน์ จำนวน 1 ชุด

- 4.6.1 เป็นโปรแกรมออกแบบและจำลองเสมือนจริงของตัวหุ่นยนต์ แบบ Network License ที่สามารถรองรับการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ 50 เครื่องพร้อมๆกันที่อยู่ภายใต้การเชื่อมต่อบนวงแลนเดียวกัน (1 network license)
- 4.6.2 สามารถรองรับไฟล์ ACIS (.sat), 3DS, VRML ได้ หรือมากกว่า
- 4.6.3 สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนที่ และ ความเร็วได้โดยให้ผลออกมาเป็นกราฟ (Signal Analyzer) หรือดีกว่า
- 4.6.4 โปรแกรมสามารถสร้างการเคลื่อนที่ได้อย่างอัตโนมัติจากการเลือกขอบของชิ้นงาน (Auto Path)
- 4.6.5 โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์จริงได้โดยผ่านสายแลน หรือดีกว่า
- 4.6.6 โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์จริง เพื่อเข้าไปแก้ไขโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ได้

ลงชื่อ.....หัวหน้าหน่วยงาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม