

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการฝึกทักษะการควบคุมหุ่นยนต์ในงานแข่งขันระดับอุตสาหกรรม เพื่อรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจยุคใหม่

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

3.1. หุ่นยนต์อุตสาหกรรมสำหรับการเรียนรู้ทักษะการควบคุมพร้อมโปรแกรมการควบคุม Industrial robot จำนวน 4 ชุด

3.2. ชุดโมดูลตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยระบบประมวลผลอัจฉริยะ จำนวน 2 ชุด

3.3. ชุดอุปกรณ์ประกอบชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ทักษะการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

4. รายละเอียดคุณลักษณะ

4.1 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมสำหรับการเรียนรู้ทักษะการควบคุมพร้อมโปรแกรมการควบคุม Industrial robot จำนวน 4 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 แขนกลอุตสาหกรรม (Robot Arm) จำนวน 1 ชุด

4.1.1.1 สามารถบรรทุกชิ้นงานรวมไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม

4.1.1.2 มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกลจำนวนไม่น้อยกว่า 6 แกน

4.1.1.3 มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 580 mm.

4.1.1.4 มีการเคลื่อนไหวของแกน ระยะการทำงาน และความเร็วสูงสุดแต่ละแกนดังนี้

4.1.1.4.1 แกนที่ 1 มีระยะการหมุนของแกนไม่น้อยกว่า -220 องศา ถึง 220 องศา มีความเร็วไม่น้อยกว่า 450 องศาต่อวินาที

4.1.1.4.2 แกนที่ 2 มีระยะการหมุนของแกนไม่น้อยกว่า -110 องศา ถึง 110 องศา มีความเร็วไม่น้อยกว่า 350 องศาต่อวินาที

4.1.1.4.3 แกนที่ 3 มีระยะการหมุนของแกนไม่น้อยกว่า -200 องศา ถึง 50 องศา มีความเร็วไม่น้อยกว่า 270 องศาต่อวินาที

4.1.1.4.4 แกนที่ 4 มีระยะการหมุนของแกนไม่น้อยกว่า -225 องศา ถึง 225 องศา มีความเร็วไม่น้อยกว่า 550 องศาต่อวินาที

4.1.1.4.5 แกนที่ 5 มีระยะการหมุนของแกนไม่น้อยกว่า -120 องศา ถึง 115 องศา มีความเร็วไม่น้อยกว่า 410 องศาต่อวินาที

4.1.1.4.6 แกนที่ 6 มีระยะการหมุนของแกนไม่น้อยกว่า -345 องศา ถึง 345 องศา มีความเร็วไม่น้อยกว่า 740 องศาต่อวินาที

4.1.1.5 หุ่นยนต์มีมาตรฐานระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP40 หรือดีกว่า

4.1.1.6 ความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน +/- 0.1 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

4.1.1.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

4.1.2 การเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า

4.1.2.1 มีแรงดันไฟฟ้าและความถี่ของแหล่งจ่ายไฟอยู่ระหว่าง 220/230V, 50-60 Hz

4.1.3 ชุดควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ (Controller) จำนวน 1 ชุด

4.1.3.1 ชุดควบคุมมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัส

4.1.3.2 มี 16 inputs และ 16 outputs หรือดีกว่า

4.1.3.3 ชุดควบคุมได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP20

4.1.3.4 ชุดควบคุมได้รับมาตรฐานความปลอดภัยตามมาตรฐาน ISO 10218 และ ISO13849

4.1.3.5 ชุดควบคุมสามารถทำงานที่อุณหภูมิ 0 ถึง 45 องศา

4.1.3.6 ชุดควบคุมสามารถรองรับการเชื่อมต่อกับชุดแผงควบคุมหุ่นยนต์แบบจอสัมผัสที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวหุ่นยนต์ และต้องสามารถแก้ไขค่าพารามิเตอร์จากตัวชุดแผงควบคุมได้โดยตรง หรือดีกว่า

4.1.4 ชุดแผงควบคุมหุ่นยนต์แบบจอสัมผัส จำนวน 1 ชุด

4.1.4.1 จอแสดงผลเป็นจอสัมผัสและแสดงผลแบบสี มีขนาดหน้าจอน้อยกว่า 7 นิ้ว

4.1.4.2 มีพอร์ต USB สำหรับใช้ในการบันทึกหรือโหลดค่าการปรับแต่งต่างๆ

4.1.4.3 มีปุ่มลัดการใช้งาน สำหรับใช้ในการควบคุมแขนกล

4.1.4.4 มีปุ่มหยุดฉุกเฉิน ในการหยุดการทำงานของหุ่นยนต์

4.1.4.5 มีระบบการควบคุมหุ่นยนต์ แบบจอยสติ๊ก (Joystick)

4.1.4.6 สามารถแสดงผลข้อมูลสถานะของ input/output ได้

4.1.4.7 มีสายเชื่อมต่อกับตู้ควบคุมการทำงานเพื่อใช้ในการแก้ไขโปรแกรมหรือการควบคุมตำแหน่งการเคลื่อนที่ มีความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร

4.2 ชุดโมดูลตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยระบบประมวลผลอัจฉริยะ จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 โมดูลประมวลผลภาพทำงานร่วมกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม Industrial 2D Camera จำนวน 1 ชุด

4.2.1.1 เป็นชุดระบบประมวลผลภาพแบบ Industrial 2D Camera สามารถทำงานร่วมกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมโดยการเป็นเสมือนตาของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในการตรวจสอบหรือตัดสินใจรูปแบบของการทำงานผ่านระบบประมวลผลภาพ

- 4.2.1.2 เป็นกล้องแบบสี color ใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์ Sensor ชนิด CMOS หรือดีกว่า
- 4.2.1.3 ความละเอียด Resolution ไม่น้อยกว่า 1280x960
- 4.2.1.4 การรับสัญญาณภาพ Pixels ไม่น้อยกว่า 1.2 MP หรือดีกว่า
- 4.2.1.5 อุณหภูมิในการทำงานช่วง 0-45 °C หรือดีกว่า
- 4.2.1.6 มีการสื่อสาร Communication Interface แบบ Ethernet POE หรือดีกว่า
- 4.2.1.7 รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง Power Supply 9-24V DC
- 4.2.1.8 ความเร็วในการจับภาพไม่น้อยกว่า 30 ภาพต่อวินาที
- 4.2.1.9 มี 2 inputs และ 2 outputs หรือดีกว่า
- 4.2.2 โมดูลประมวลผลข้อมูลสำหรับงานตรวจสอบระดับอุตสาหกรรม Vision controller จำนวน 1 ชุด
 - 4.2.2.1 เป็นชุดประมวลผลข้อมูลสำหรับงานอุตสาหกรรมสามารถทำงานร่วมกับระบบประมวลผลภาพแบบ Industrial 2D Camera บนระบบปฏิบัติการ Windows เพื่อเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 4.2.2.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า CPU Core- i7 หรือดีกว่า
 - 4.2.2.3 มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 2.0 GHz จำนวน 1 หน่วย
 - 4.2.2.4 มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หรือดีกว่า
 - 4.2.2.5 มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า
 - 4.2.2.6 สามารถเชื่อมต่อสื่อสารผ่าน WIFI module หรือดีกว่า
 - 4.2.2.7 รองรับการเชื่อมต่อชุดประมวลผลภาพแบบ Industrial 2D Camera รวมกันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2 ตัว พร้อมกัน
 - 4.2.2.8 รองรับการเชื่อมต่อชุดประมวลผลภาพแบบ Industrial 2D Camera แบบ multiple GigE หรือดีกว่า
 - 4.2.2.9 ชุดประมวลผลข้อมูลสำหรับงานตรวจสอบระดับอุตสาหกรรม Vision controller รองรับแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานอุตสาหกรรมแรงดัน 24 VDC หรือดีกว่า
 - 4.2.2.10 มีฟังก์ชันการตรวจสอบด้วยเทคโนโลยีประมวลผลภาพ หรือดีกว่า
 - 4.2.2.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

4.3 ชุดอุปกรณ์ประกอบชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ทักษะการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 4.3.1 ชุดคู่มือการใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 4 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.3.1.1 การเปิดปิดระบบของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม
 - 4.3.1.2 ส่วนประกอบอุปกรณ์ต่างๆของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

- 4.3.1.3 หน้าต่างการใช้งานและการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม
- 4.3.1.4 ระบบของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเบื้องต้น (Robot system)
- 4.3.1.5 ข้อควรระวังหรือความปลอดภัยในการใช้งาน (General Safety)
- 4.3.2 ชุดใบเรียนรู้การการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 4 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.3.2.1 ใบงานที่ 1 การเคลื่อนที่หุ่นยนต์อุตสาหกรรมแบบเชิงเส้น Move L
 - 4.3.2.2 ใบงานที่ 2 การเคลื่อนที่หุ่นยนต์อุตสาหกรรมแบบไม่เชิงเส้น Move J
 - 4.3.2.3 ใบงานที่ 3 การเคลื่อนที่หุ่นยนต์อุตสาหกรรมแบบเป็นวงกลม Move C
 - 4.3.2.4 ใบงานที่ 4 การทำจุดศูนย์เครื่องมือหุ่นยนต์ Tool Center Point (TCP)
 - 4.3.2.5 ใบงานที่ 5 การทำระบบพิกัด Work Objects
 - 4.3.2.6 ใบงานที่ 6 การทำควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมไปยังตำแหน่งที่กำหนดการ
 - 4.3.2.7 ใบงานที่ 7 ใช้คำสั่งย้ายตำแหน่งการเคลื่อนที่ offset
 - 4.3.2.8 ใบงานที่ 8 การอ่านค่าอุปกรณ์อินพุตและการส่งงานเอาต์พุต I/O System
 - 4.3.2.9 ใบงานที่ 9 การเขียนโปรแกรมคำนวณค่า การทำงานในระบบพิกัด
 - 4.3.2.10 ใบงานที่ 10 การเขียนโปรแกรมกล่องเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม
- 4.3.3 ชุดโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์เสมือนจริงแบบออฟไลน์และออนไลน์ จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.3.1 เป็นโปรแกรมออกแบบและจำลองเสมือนจริงของตัวหุ่นยนต์ แบบ Network License ที่สามารถรองรับการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ 50 เครื่องพร้อม ๆ กันที่อยู่ภายใต้การเชื่อมต่อนวงแลนเดียวกัน (1 network license)
 - 4.3.3.2 สามารถรองรับไฟล์ ACIS (.sat), 3DS, VRML ได้ หรือมากกว่า
 - 4.3.3.3 สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนที่ และ ความเร็วได้โดยให้ผลออกมาเป็นกราฟ (Signal Analyzer) หรือดีกว่า
 - 4.3.3.4 โปรแกรมสามารถสร้างการเคลื่อนที่ได้อย่างอัตโนมัติจากการเลือกขอบของชิ้นงาน (Auto Path)
 - 4.3.3.5 โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์จริงได้โดยผ่านสายแลน หรือดีกว่า
 - 4.3.3.6 โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์จริง เพื่อเข้าไปแก้ไขโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ได้
 - 4.3.3.7 โปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ต้องเป็นโปรแกรมที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับหุ่นยนต์
 - 4.3.3.8 โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์หรือโปรแกรมอื่นผ่าน OPC UA ได้หรือดีกว่า
 - 4.3.3.9 โปรแกรมมี Function ที่สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับ VR (Virtual Reality) ได้โดยตรง
 - 4.3.3.10 โปรแกรมสามารถบันทึกการทำงานแบบ 3 มิติ (3D View) เพื่อดูการทำงานได้ สามารถลดหรือเพิ่มความเร็วในการทำงานได้ (Speed)

- 4.3.3.11 โปรแกรมสามารถดึงข้อมูลโมเดล 3D ของหุ่นยนต์รุ่นที่เสนอ ออกมาจำลองการทำงานได้
- 4.3.4 ชิ้นงานสำหรับทดสอบการทำงานการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 7 ชุด
 - 4.3.4.1 มีชิ้นงานสำหรับทดสอบการทำงานการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน ไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น
 - 4.3.4.2 มีฐานวางชิ้นงาน Jig สำหรับการจัดเรียงวัตถุ รองรับการวางชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น
 - 4.3.4.3 มีอุปกรณ์ชนิดวัตถุปลายแหลมสำหรับเรียนรู้การทำจุดศูนย์เครื่องมือหุ่นยนต์ Tool Center Point (TCP)
 - 4.3.4.4 มีอุปกรณ์เรียนรู้ในระบบพิกัดและการเคลื่อนที่แบบเชิงเส้น
- 4.3.5 ชุดมือจับชิ้นงาน (Gripper) จำนวน 6 ชุด
 - 4.3.5.1 สามารถจับชิ้นงานได้ โดยใช้ระบบลมเป็นต้นกำลัง
 - 4.3.5.2 มีลักษณะเป็นมือจับแบบ 2 นิ้ว (2 Fingertip) หรือดีกว่า
 - 4.3.5.3 เป็นกลไกที่ใช้ในการหยิบจับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลูกสูบไม่น้อยกว่า 8 มม.
 - 4.3.5.4 มีระยะ Stroke ในการหยิบจับชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 15 มม.
 - 4.3.5.5 ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง 2 ถึง 7 บาร์ หรือดีกว่า
 - 4.3.5.6 ขนาดสายลมที่เสียบเข้าออก ไม่น้อยกว่า 4 มม.
 - 4.3.5.7 มีชุดอุปกรณ์เชื่อมต่อกับชุดมือจับชิ้นงานสำหรับหยิบจับชิ้นงาน
- 4.3.6 ชุดเปลี่ยนมือจับชิ้นงานแบบใช้ระบบลมเป็นต้นกำลัง จำนวน 6 ชุด
 - 4.3.6.1 สามารถเปลี่ยนชุดมือจับชิ้นงานได้ โดยใช้ระบบลมเป็นต้นกำลัง
 - 4.3.6.2 มีส่วนที่ติดกับหุ่นยนต์ และส่วนที่ติดกับมือจับชิ้นงาน
 - 4.3.6.3 มีช่องต่อลมออกใช้งานไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
 - 4.3.6.4 แรงดันลมใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า 7 บาร์
 - 4.3.6.5 ขนาดสายลมที่เสียบเข้าออก ไม่น้อยกว่า 4 มม.
- 4.3.7 อุปกรณ์ประกอบติดตั้งและซ่อมบำรุง จำนวน 4 ชุด
 - 4.3.7.1 ชุดประแจแอลหกเหลี่ยม แบบ หัวบอล จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ชิ้น
 - 4.3.7.2 ไขควงหัวแฉก จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
 - 4.3.7.3 ไขควงหัวแบน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
 - 4.3.7.4 ไขควงเช็คไฟ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
 - 4.3.7.5 คีมตัดและปลอกสายไฟ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
 - 4.3.7.6 คีมย้ำหัวสายไฟ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
 - 4.3.7.7 เครื่องมือวัดพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าแบบดิจิตอล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 4.3.7.8 กล่องเครื่องมือทำจากพลาสติก หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กล่อง

4.4 รายละเอียดอื่น ๆ

4.4.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

4.4.2 ผู้เสนอราคาต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.4.3 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

5. ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ และแนบแคตตาล็อก โดยทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า

6. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ ภายใน 180 วันนับจากวันลงนามสัญญา

7. ระยะเวลาประกัน 1 ปี

8. การจัดซื้อครุภัณฑ์รายการนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาจาก เกณฑ์ราคา

9. สถานที่ส่งมอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เลขที่ 39 หมู่ 1 ต.คลองหก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรชาติ จันทระจิต)
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(นายวรารุณ สุวลัย)
กรรมการ

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(นายภาณุ ขวพันธ์)
กรรมการและเลขานุการ

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