

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)
ครุภัณฑ์ชุดฝึกสถานีจัดเก็บและนำออกชิ้นงานควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยเซอร์โวมอเตอร์
จำนวน 1 ชุด
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. ความเป็นมา

เนื่องด้วยปัจจุบันการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว และเป็นช่วงเวลาที่ประเทศไทยต้องเผชิญกับสถานการณ์ทางเศรษฐกิจและสังคมทั้งภายในและภายนอกประเทศที่เปลี่ยนแปลง ส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชาชนอย่างกว้างขวาง การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนได้ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อมุ่งสร้างภูมิคุ้มกัน และขับเคลื่อนสู่การปฏิบัติให้เกิดผลชัดเจนทั้งในระดับประเทศและพื้นที่ต่อไป ดังนั้น ระบบการศึกษาจึงเป็นกลไกหนึ่งในการพัฒนาคนเพื่อเตรียมเป็นวิศวกร เพื่อรองรับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ศูนย์แม่คณาทรอนิกส์และอโตเมชั่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ได้เล็งเห็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องการขยายโอกาสให้บุคลากรด้านวิชาชีพ ให้มีความรู้ความสามารถและเพิ่มขีดศักยภาพสอดคล้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ สภาพการศึกษาของชาติและภาคอุตสาหกรรม ตลอดจนครุภัณฑ์และสื่อการเรียนการสอนจึงเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพนักศึกษา และการพัฒนาประเทศ ดังนั้นชุดฝึกสถานีจัดเก็บและนำออกชิ้นงานควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยเซอร์โวมอเตอร์ จึงมีความสำคัญยิ่งที่จะต้องจัดเตรียมความพร้อมทางด้านสมรรถนะวิชาชีพให้กับนักศึกษา

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อรองรับการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาและการฝึกอบรมหน่วยงานของมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรม ในด้านเทคโนโลยีงานควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยเซอร์โวมอเตอร์
- 2.2 ผู้สอนใช้ในวัตกรรมการสอนทันสมัย ผู้สอนในสถานประกอบการดูแลและสอนงานอย่างใกล้ชิด
- 2.3 สร้างระบบห้องเรียน คุณภาพห้องปฏิบัติการ และคุณภาพสถานประกอบการ
- 2.4 วิจัยพัฒนา เทคโนโลยี นวัตกรรม เพื่ออาชีพและชุมชน ให้บริการงานวิจัยและสร้างสรรค์ผลงานของผู้สอนและผู้ฝึกของสถาบันฯ หรือจากบุคคลภายนอกที่ขอความร่วมมือมายังสถาบันฯ
- 2.5 ความสามารถในการพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง มีจินตนาการการผลิต การสร้างสรรค์ ในระยะยาวพัฒนาต่อยอดได้ โดยไม่มีขีดจำกัด
- 2.6 ให้บริการด้านการฝึกอบรม ของสถาบันและสังคมภายนอกที่ขอความร่วมมือ เพื่อสร้างระบบความคิดที่ต่อเนื่องและหลากหลาย

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อในรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบทางราชการ

- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อในรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยฯ วันประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในขณะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ.กำหนด
- 3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.8 คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 3.9 มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะทำสัญญากับต่อเมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับงบประมาณแล้ว

4.รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์ประกอบด้วย

- 4.1 ชุดฝึกสถานีจัดเก็บและนำออกชิ้นงานควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยเซอร์โวมอเตอร์ จำนวน 2 ชุด

4.1.1 คุณสมบัติทั่วไป

ชุดฝึกเป็นสถานีที่สามารถจัดเก็บและนำออกชิ้นงานได้ ระบบการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์จะเป็นการเรียนรู้การควบคุมให้เซอร์โวมอเตอร์ทำงาน นำพาอุปกรณ์เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งต่างๆที่ต้องการด้วยความแม่นยำและรวดเร็ว โดยระบบจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ AC Servo motor ไม่น้อยกว่า 3 ชุด ประกอบขึ้นมาในลักษณะของ Cartesian Robot หรือ Cylindrical Robot โดยสามารถพัฒนาสั่งการจากโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) ตามมาตรฐาน IEC61131-3 ที่มีการเชื่อมต่อบรรยากาศชุดควบคุมกับชุดขับเซอร์โวมอเตอร์ แบบ Industrial Ethernet หรือ EtherCAT

4.1.2 คุณสมบัติเฉพาะ

4.1.2.1 มีชั้นเก็บชิ้นงาน (Shelf) สามารถเก็บชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั้น

4.1.2.2 อุปกรณ์เซอร์โวมอเตอร์ต้องเป็นแบบ synchronous Servomotor มีขนาดไม่น้อยกว่า 100W จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว

4.1.2.3 อุปกรณ์เซอร์โวมอเตอร์ต้องมีแรงบิดไม่น้อยกว่า 0.5Nm. ความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 3000 rpm

4.1.2.4 ชุดฝึกจะต้องนำมาประกอบในรูปลักษณะของ Cartesian Robot หรือ Cylindrical Robot

4.1.2.5 ระยะการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงต้องมีระยะไม่น้อยกว่า 200 mm

- 4.1.2.6 มีเซนเซอร์ในการตรวจจับการเลยตำแหน่งไม่น้อยกว่า 4 ชุด
- 4.1.2.7 มีมือจับชิ้นงานแบบลมหรือไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.1.2.8 อุปกรณ์ขับเคลื่อนมอเตอร์ต้องมีกระแสขับไม่น้อยกว่า 4 A(rms) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด
- 4.1.2.9 อุปกรณ์ขับเคลื่อนมอเตอร์สามารถเชื่อมต่อกับ PLC เป็นแบบ Industrial Ethernet หรือ EtherCAT ได้
- 4.1.2.10 อุปกรณ์ขับเคลื่อนมอเตอร์สามารถรับแรงดันไฟเลี้ยงที่ระดับแรงดันไม่ต่ำกว่า 50 VDC ได้
- 4.1.2.11 อุปกรณ์ขับเคลื่อนมอเตอร์สามารถต่อเข้ากับตัวอุปกรณ์ควบคุม PLC ได้โดยตรง
- 4.1.2.12 อุปกรณ์ควบคุม PLC มีขนาด CPU ไม่น้อยกว่า 1.1 GHz
- 4.1.2.13 อุปกรณ์ควบคุม PLC มีขนาดหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 128 MB Compact Flash
- 4.1.2.14 อุปกรณ์ควบคุม PLC มีขนาดหน่วยความจำภายในไม่น้อยกว่า 256 MB RAM
- 4.1.2.15 อุปกรณ์ควบคุม PLC มีช่องสื่อสารแบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- 4.1.2.16 อุปกรณ์ควบคุม PLC มีช่องสื่อสารแบบ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
- 4.1.2.17 ระบบปฏิบัติการเป็นแบบ Microsoft Windows Embedded CE6
- 4.1.2.18 โปรแกรมควบคุมเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61131-3 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 6 ภาษา เช่น Ladder diagram (LD), Sequential Function Chart (SFC), Function BlockDiagram (FBD), Structured Text (ST), Instruction List (IL), Continuous Function Chart (CFC) เป็นต้น
- 4.1.2.19 อุปกรณ์ควบคุม PLC สามารถรับแรงดันไฟเลี้ยงแบบ 24 VDC
- 4.1.2.20 มีจำนวนช่องสัญญาณดิจิทัลอินพุตขนาด 24VDC ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 4.1.2.21 มีจำนวนช่องสัญญาณดิจิทัลเอาต์พุตขนาด 24VDC ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง

4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา

จำนวน 2 ชุด

ประกอบด้วย

- 4.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 4.2.1.1 ในกรณีที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 2 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.1 GHz และมีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า 8 แกน หรือ
 - 4.2.1.2 ในกรณีที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz
- 4.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 4.2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
- 4.2.4 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- 4.2.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 4.2.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.2.7 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11b, g, n) และ Bluetooth
- 4.2.9 มี USB Mouse แบบไร้สาย ชนิด Optical scrolling

4.3 เครื่องโปรเจคเตอร์

จำนวน 1 เครื่อง

- 4.3.1 เป็นเครื่องฉายภาพแบบ DLP เลนส์ Short Throw
- 4.3.2 สามารถแสดงผลที่ความละเอียดระดับ XGA
- 4.3.3 ความสว่างไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI Lumens
- 4.3.4 มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 3,000:1

4.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point)

จำนวน 1 เครื่อง

- 4.4.1 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b, g และ n ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.4.2 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz หรือดีกว่า
- 4.4.3 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WEP, WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.4.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.4.5 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (Power over Ethernet) หรือดีกว่า
- 4.4.6 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

4.5 เครื่องอัดลมแบบเงียบ

จำนวน 1 เครื่อง

- 4.5.1 ระดับเสียง Noise level: < 40 db(A)
- 4.5.2 สร้างความดันลมสูงสุดไม่น้อยกว่า 8 บาร์
- 4.5.3 ใช้ระบบไฟฟ้า 220-230 V 50Hz

5. คุณสมบัติอื่นๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 5.1 ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้มาก่อน
- 5.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายในข้อ 1 ชุดฝึกหุ่นยนต์อุตสาหกรรม เพื่อการบริการหลังการขาย ที่มีประสิทธิภาพ
- 5.3 รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปี
- 5.4 เป็นชุดฝึกปฏิบัติการที่ถูกผลิตขึ้นภายใต้มาตรฐาน ISO หรือ เทียบเท่าทางด้านการผลิตชุดฝึกปฏิบัติการเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ พร้อมแนบเอกสารประกอบมากับการยื่นซอง
- 5.5 มีอุปกรณ์การทดลองและซอฟต์แวร์ครบถ้วน สามารถปฏิบัติงานได้จริงตามเอกสารการเรียนรู้ที่ประกอบมากับชุดฝึกปฏิบัติการ
- 5.6 ทางคณะกรรมการทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะขอเรียกดูครุภัณฑ์บางส่วนหรือทั้งหมด หรือคู่มือประกอบการสอนต่าง ๆ เพื่อให้เป็นไปตามความถูกต้องของรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของชุดฝึกปฏิบัติการ

6. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

7. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

งวดเดียว ภายใน 120 วัน

8. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณโครงการ 1,300,000.00 บาท (หนึ่งล้านสามแสนบาทถ้วน)

ราคากลาง 1,300,000.00 บาท (หนึ่งล้านสามแสนบาทถ้วน)

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน

(ลงชื่อ)
(นายสาคร ปันตา)

(ลงชื่อ)
(ผศ.นิพนธ์ วงศ์ทา)

(ลงชื่อ)
(นายจักรรินทร์ ถิ่นนคร)

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง(ราคาอ้างอิง)

ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ ครุภัณฑ์ชุดฝึกสถานีจัดเก็บและนำออกชิ้นงานควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยเซอร์โวมอเตอร์ จำนวน ๑ ชุด
หน่วยงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

๒. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑,๓๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านสามแสนบาทถ้วน)

๓.วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๐

เป็นเงิน ๑,๓๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านสามแสนบาทถ้วน)

ข้อ	รายการ	ราคากลาง/ หน่วย	จำนวน	รวม
๑	ชุดฝึกสถานีจัดเก็บและนำออกชิ้นงานควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยเซอร์โวมอเตอร์	๕๙๔,๔๐๐	๒	๑,๑๘๘,๘๐๐
๒	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา	๒๑,๐๐๐	๒	๔๒,๐๐๐
๓	เครื่องโปรเจคเตอร์	๓๓,๐๐๐	๑	๓๓,๐๐๐
๔	อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย	๑,๒๐๐	๑	๑,๒๐๐
๕	เครื่องอัดลมแบบเงียบ	๓๕,๐๐๐	๑	๓๕,๐๐๐
๖				
๗				
๘				
๙				
๑๐				๑,๓๐๐,๐๐๐

๔.แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

๔.๑ บริษัท ที ดี เอส (ประเทศไทย) จำกัด

๔.๒ บริษัท เอที แอ็ดวานซ์ จำกัด

๔.๓ บริษัทอาทิน เทคโนโลยี จำกัด

๕. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

๕.๑ นายสาคร ปันตา 

๕.๒ ผศ.นิพนธ์ วงศ์หา 

๕.๓ นายจักรรินทร์ ถิ่นนคร 