ร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)
ครุภัณฑ์ชุดฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการบัณฑิตทักษะสูง (Up skill, Re skill, Startup)
สนับสนุนการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรม ๔.๐ แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร

๑. ความเป็นมา

ปัจจุบันรูปแบบการดำเนินงานของธุรกิจเปลี่ยนแปลงจากเดิมมากทั้ง ภาคเกษตรกรรม ภาคการผลิต ภาคการค้า และภาคการบริการ เนื่องจากประเทศไทยกำลังจะพัฒนาประเทศให้เป็นประเทศไทย (Thailand ๔.๐) ตามนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ตลอดจนเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน(ASEAN Economic Community : AEC) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความต้องการแรงงาน และทิศทางของตลาดแรงงานในระบบเศรษฐกิจของประเทศในอนาคต จากสถานการณ์ตลาดแรงงานของประเทศไทยในปัจจุบัน ปัญหาการขาดแคลนแรงงานถือเป็นปัญหาสำคัญของหลายๆ องค์กร โดยเฉพาะการขาดแคลนแรงงานทักษะสูงได้ส่งผลกระทบต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ ผู้นำขององค์กรธุรกิจส่วนใหญ่ในประเทศไทยและทั่วโลก

ด้วยผลวิจัยและสำรวจการขาดแคลนบุคลากรที่มีทักษะความสามารถสูงทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยเปรียบเทียบในช่วง ๑๐ ปีจะเห็นได้ว่าในแต่ละปีนั้นขาดแคลนแรงงานทักษะสูงหรือบุคลากรที่มีความสามารถเพิ่มขึ้น ตั้งแต่ปี ๒๕๕๒ การขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถอยู่ที่ ๓๐ เปอร์เซ็นต์ ต่อมาในปี ๒๕๕๓ เพิ่มขึ้นเป็น ๓๑ เปอร์เซ็นต์ ปีถัดมาปี ๒๕๕๔ กับปี ๒๕๕๕ การขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถอยู่ที่ ๓๔ เปอร์เซ็นต์ โดยในปี ๒๕๕๖ ถึง ๒๕๕๗ การขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ๑ เปอร์เซ็นต์ เป็น ๓๕ เปอร์เซ็นต์ และ๓๖ เปอร์เซ็นต์ และในปี ๒๕๕๘ ขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถเฉลี่ย ๓๘ เปอร์เซ็นต์ และปี ๒๕๕๙ การขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถเฉลี่ย ๔๐ เปอร์เซ็นต์ จนมาถึงปี ๒๕๖๑ เพิ่มเป็น ๔๕ เปอร์เซ็นต์ และในปี ๒๕๖๒ การขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถเพิ่มสูงขึ้นถึง ๕๔ เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม จากผลการศึกษาและวิจัย ระบุอีกว่าในขณะนี้ทั่วโลกกำลังเผชิญปัญหาการขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะความสามารถสูงเพิ่มมากขึ้น และพบว่าอัตราการขาดแคลนสูงสุดในประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศสวีเดน ประเทศฟินแลนด์ ประเทศฮังการีและประเทศสโลวีเนีย รวมทั้งยังมีประเทศในแถบเอเชีย ได้แก่ ประเทศฮ่องกง ประเทศญี่ปุ่น มีเพียง ๑๘ ประเทศเท่านั้นที่ไม่มีรายงานการขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะความสามารถสูง

ในขณะเดียวกันได้มีนโยบายในการผลักดันเทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงของรัฐบาล ช่วยขับเคลื่อนการอุบัติของโรงงานระบบอัจฉริยะหลายแห่งซึ่งใช้ระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีหุ่นยนต์ โดยอุตสาหกรรมระบบอัตโนมัติถือเป็นหนึ่งในผู้บริโภครายใหญ่ของภาคธุรกิจหุ่นยนต์ โดยประเมินว่ามีหุ่นยนต์ ๑,๐๔๖ ตัวต่อคนงาน ๑๐,๐๐๐ คนในปี ค.ศ.๒๐๑๘ แต่เดิม หุ่นยนต์จำนวนมากที่ใช้ในโรงงานระบบอัตโนมัติมักมีขนาดใหญ่เทอะทะ จำเป็นต้องใช้เงินทุนสูงทั้งในด้านอุปกรณ์และการฝึกอบรมพนักงาน รวมถึงการวางผังส่วนการผลิตใหม่ในการแยกหุ่นยนต์ออกจากโซนพนักงาน เพื่อเหตุผลด้านความปลอดภัย นวัตกรรมสมัยใหม่ก่อให้เกิดการพัฒนาหุ่นยนต์ให้สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์ในโรงงานอุตสาหกรรมได้อย่างง่ายดายและใช้เงินลงทุนน้อยกว่าหุ่นยนต์ขนาดใหญ่เทอะทะสมัยก่อน หุ่นยนต์เพื่อการทำงานร่วมกับมนุษย์ (Cobot) สามารถแสดงให้โรงงานการผลิตเห็นถึงอนาคตซึ่งหุ่นยนต์สามารถทำงานเคียงข้างพนักงานที่มีทักษะเพื่อร่วมกันสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์คุณภาพสูงได้อย่างสมบูรณ์แบบ ด้วยฟีเจอร์การทำงานด้านความปลอดภัยที่ติดตั้งมาพร้อมสรรพ ทำให้โคบอตสามารถนำไปใช้งานในสภาพแวดล้อมที่อันตรายที่ต้องการความแม่นยำและคุณภาพชิ้นงานสูง ทำให้พนักงานสามารถใช้เวลากับงานที่มีมูลค่าสูงกว่าได้ และยังช่วยเพิ่มสวัสดิภาพในสถานที่ปฏิบัติงานในเวลาเดียวกัน

เพื่อเป็นการยกระดับการเรียนการสอนฝึกปฏิบัติตามหลักสูตรปกติให้เป็นการเรียนการสอนแบบบูรณาการบัณฑิตทักษะสูงตามนโยบายภาครัฐ และความต้องการของตลาดแรงงานทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังข้อมูลผลการสำรวจในสถานการณ์ปัจจุบันนั้น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครมีความจำเป็นอย่าง

เร่งด่วนในการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนด้านการผลิตระดับอุตสาหกรรม เพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนแบบบูรณาการณ์ร่วมกัน และสามารถประยุกต์ใช้สำหรับงานวิจัยเชิงลึกในด้านต่างๆ ได้อย่างหลากหลายต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อผลิตบัณฑิตทักษะสูง

๒.๒ เพื่อรองรับอุตสาหกรรมระบบอัตโนมัติ

๒.๓ เพื่อให้ผู้ศึกษาในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องสามารถประยุกต์กับการเรียนการสอนแบบบูรณาการณ์ร่วมกัน

๒.๔ เพื่อรองรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของอาจารย์และนักศึกษา

๒.๕ เพื่อให้อาจารย์และผู้ปฏิบัติการใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการฝึกฝนและวิจัยขั้นสูง

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรม ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

ชื่อรายการประกอบที่ ๑ ชุดเครื่องเจียระไนควบคุมด้วย CNC (CNC Grinding Machine)

จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะ

เป็นเครื่องเจียระไนเอนกประสงค์ ๕ แกน ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับเจียระไน เอ็นมิลล์ (Endmill), ดอกสว่าน(drill), Step drill, Step tools, เครื่องมือตัดงานไม้, ใบตัดรูปทรงอิสระ และเครื่องมือตัดรูปทรงอิสระ

รายละเอียดทางเทคนิคประกอบด้วย

๑.๑ ระบบเครื่องจักร

โครงสร้างฐานของเครื่องจักรเป็นเหล็กหล่อ

๑.๑.๑ ตัวขับเคลื่อน/แกน

ทุกแกนควบคุมด้วย AC Servo motor มอเตอร์แต่ละตัวจะมีตัวบอกตำแหน่งที่แท้จริงอยู่ภายใน

<u>แกนเคลื่อนที่เส้นตรง (Linear Axes)</u>

- ระยะเคลื่อนที่สูงสุดของแกน X (เคลื่อนที่เข้าออก) ๔๕๐ มม. หรือดีกว่า
- ระยะเคลื่อนที่สูงสุดของแกน Y (เคลื่อนที่ขึ้นลง) ๓๐๐ มม. หรือดีกว่า
- ระยะเคลื่อนที่สูงสุดของแกน Z (เคลื่อนที่แนวขวาง) ๖๕๐ มม. หรือดีกว่า
- ความเร็วสูงสุดของการเคลื่อนที่ : ๑๕ ม./นาที หรือดีกว่า
- ความละเอียดในการระบุตำแหน่งการเคลื่อนที่ ๐.๐๐๐๑ มม. หรือดีกว่า

<u>แกนหมุน (Rotational Axes)</u>

- ระยะเคลื่อนที่ของแกน C (โต๊ะหมุน) : ± ๒๐๐° หรือดีกว่า
- ความเร็วสูงสุดในการหมุน : ๒๐ รอบ/นาที หรือดีกว่า
- ความละเอียดในการระบุตำแหน่งการหมุน: ๐.๐๐๐๑ องศา หรือดีกว่า
- หัวจับชิ้นงาน (แกน A)
- หัวจับเครื่องมือ : มาตรฐาน ISO ๕๐
- ความสูงของกึ่งกลางเมื่อไม่มีโต๊ะยึดอุปกรณ์: ๑๙๐ มม. หรือดีกว่า
- ความสูงของกึ่งกลางเมื่อมีโต๊ะยึดอุปกรณ์: ๑๔๕ มม. หรือดีกว่า
- ความเร็วในการหมุนของหัวหมุน: ๐ - ๖๐ รอบ/นาที หรือดีกว่า
- ความละเอียดในการระบุตำแหน่งแกน A: ๐.๐๐๐๑ องศา หรือดีกว่า

<u>หัวเจียระไน</u>

- แกนหมุนเจียระไนมี ๒ ด้าน
- เส้นผ่านศูนย์กลางของแกนหมุนเจียระไน: ๗๐ มม. หรือดีกว่า
- เส้นผ่านศูนย์กลางของหินเจียระไนสูงสุด: ๑๙๐ มม. หรือดีกว่า

<u>ชุดหัวเจียระไนสามารถปรับความเร็วรอบได้ต่อเนื่อง</u>

ควบคุมด้วย Servo motor

กำลังสูงสุด ๙ กิโลวัตต์ / ๑๒ แรงม้า หรือดีกว่า

ปรับความเร็วรอบได้ต่อเนื่อง: ๐ – ๑๐,๐๐๐ รอบ/นาที หรือดีกว่า

<u>ระบบหล่อลื่นอัตโนมัติ</u>

- มีหน้าจอสำหรับแสดงเมื่อต้องเติมน้ำมันและบอกระดับน้ำมัน

๑.๒ ขนาดของชิ้นงานเครื่องมือตัด

๑.๒.๑ เส้นผ่านศูนย์กลางเล็กสุด ๓ มม. (สำหรับลับคม) หรือดีกว่า

๑.๒.๒ ความยาวสูงสุดของชิ้นงาน ๒๕๕ มม. (เจียระไนเสร็จสมบูรณ์ทุกขั้นตอน)

๑.๒.๓ เส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่สุด ๒๔๐ มม. (เจียระไนเสร็จสมบูรณ์ทุกขั้นตอน)

๑.๒.๔ ความยาวสูงสุดของชิ้นงาน ๓๕๐ มม. (เจียระไนรอบข้าง)

๑.๒.๕ ความยาวสูงสุดของชิ้นงาน ๒๘๐ มม. (เจียระไนคมตัด)

๑.๒.๖ เส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่สุด ๓๒๐ มม. (เจียระไนเครื่องมือตัดงานไม้)

๑.๒.๗ ขนาดสูงสุดของเครื่องมือตัดที่สามารถเจียระไนได้ขึ้นอยู่กับชนิด และรูปร่าง รวมถึงขั้นตอนการเจียระไนของเครื่องมือตัด

๑.๒.๘ น้ำหนักชิ้นงาน (เครื่องมือ) สูงสุด: ๕๐ กิโลกรัม

๑.๓ ชุดควบคุม

๑.๓.๓ แผงควบคุมหน้าเครื่อง:

- HMI-computer: Intel Core i๕-๔๔๐๐E ๒.๗GHz, ๘ GB RAM หรือดีกว่า
- ระบบปฏิบัติการ WINDOWS Embedded Standard ๗ หรือดีกว่า
- หน้าจอแสดงผล แบบหน้าจอสัมผัส ๑๙ นิ้ว TFT, incl. Touch Screen
- คีย์บอร์ดเป็น ASCII หรือเทียบเท่า
- secure two-channel control keypad
- ฮาร์ดดิส SSD
- Ethernet interface อย่างน้อย ๑ ช่อง
- USB interfaces USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวน port อย่างน้อย ๑ ช่อง

๑.๓.๔ การควบคุม:

- I/O link and I/O link i peripheral bus หรือเทียบเท่า
- PMC โมดูลเข้า / ส่งออก หรือเทียบเท่า
- ไดรฟ์ ดิจิตอล, HRV+ ควบคุม
- ชุดตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงานของทั้งแกนและชุดหัวเจียระไนชิ้นงาน

๑.๔ โปรแกรมจำลองการทำงานแบบทดลอง

๑.๔.๑ โปรแกรมช่วยการออกแบบและผลิต(CAD/CAM) ด้วยโปรแกรม Helitronic Tool Studio หรือดีกว่า

๑.๔.๑.๑ Helitronic Tool Studio Standard หรือดีกว่า

๑.๔.๑.๒ Helitronic Tool Studio Advance หรือดีกว่า

๑.๕ ส่วนประกอบเครื่อง

๑.๕.๑ Integral Wet-grinding Housing

- ๑ ประตูสไลแบบโค้ง ประกอบ ด้วยโพลีคาร์บอเนต และระบบล็อกอัตโนมัติ
- มีหลอดฟลูออเรสเซนต์สำหรับแสงสว่างของพื้นที่ทำงานภายใน

๑.๕.๒ ชุดหล่อเย็น

เครื่องจักรจะมีชุดกรองที่เป็นม้วนกระดาษปรับด้วยมือติดตั้งมากับเครื่องจักร

ศิริวุฒิ สุขพรหม

๑.๕.๓ Heli-Probe ระบบกำหนดตำแหน่งและการวัดอัตโนมัติสำหรับ:
- การวางตำแหน่งเครื่องมือแนวรัศมีและแนวแกน
- การวัดระยะห่าง
- ลานเกลียว
- การวัดตำแหน่งของใบมีดตัด

๑.๕.๔ ชุดจับเครื่องมือตัดด้วยมือจะเป็นเพลาดึงขนาด M๒๔

๑.๕.๕ ไฟสถานะ: สำหรับแสดงผลของสถานะเครื่อง

๑.๖ ระบบไฟฟ้า, ภาระที่ใช้, ขนาด, น้ำหนักและสี

๑.๖.๑ ระบบไฟฟ้า
- ระบบป้องกัน: IP ๕๔
- แรงดันใช้งาน: ๔๐๐ V/๓Ph/๕๐ cycles
- แรงดันไฟฟ้าสูงสุด: +/- ๕%
- ความผันผวนของความถี่สูงสุด: +/- ๑%
- อุณหภูมิสูงสุด: + ๔๕ ° C (๑๑๓ ° F)
- ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด: ๙๐%
- เครื่องปรับอากาศรวมอยู่ในตู้ควบคุม
- การต่อเครื่องจักรเข้ากับระบบไฟฟ้าที่มีอุปกรณ์ป้องกันไฟรั่วลงดิน circuit-breakers

๑.๖.๒ แหล่งจ่ายแรงดันลม
- แรงดันลม ๖ บาร์
- ปริมาณการใช้อากาศ ๘,๐๐๐ ลิตร/ชั่วโมง

๑.๖.๓ ขนาดและน้ำหนัก
- ความลึก: ๒,๙๓๐ มม.
- ความกว้าง: ๒,๒๑๙ มม.
- ความสูง: ๒,๕๗๘ มม.

๑.๖.๔ ผู้เสนอราคาชุดเครื่องเจียระไนต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือรับรองยืนยันเพื่อรองรับบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ โดยแนบมาพร้อมกับการยื่นซอง

ชื่อรายการประกอบที่ ๒ แขนกลอุตสาหกรรม จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะ

๒.๑ แขนหุ่นยนต์ขับเคลื่อนชนิด ๖ แกน จำนวน ๑ ชุด (ตรวจสอบสเปคให้ตรกับแคตตาล็อค)

๒.๑.๑ แกนที่ ๑ มีรัศมีการทำงาน -๒๔๐ ถึง +๒๔๐ องศา หรือดีกว่า

๒.๑.๒ แกนที่ ๑ สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ องศาต่อวินาที

๒.๑.๓ แกนที่ ๒ มีรัศมีการทำงาน -๑๒๐ ถึง +๑๒๐ องศา หรือดีกว่า

๒.๑.๔ แกนที่ ๒ สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ องศาต่อวินาที

๒.๑.๕ แกนที่ ๓ มีรัศมีการทำงาน ๐ ถึง +๑๖๐ องศา หรือดีกว่า

๒.๑.๖ แกนที่ ๓ สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๐๐ องศาต่อวินาที

๒.๑.๗ แกนที่ ๔ มีรัศมีการทำงาน -๒๐๐ ถึง +๒๐๐ องศา หรือดีกว่า

๒.๑.๘ แกนที่ ๔ สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ องศาต่อวินาที

ศิวกุล สุขมาก

๒.๑.๙ แกนที่ ๕ มีรัศมีการทำงาน -๑๒๐ ถึง +๑๒๐ องศา หรือดีกว่า

๒.๑.๑๐ แกนที่ ๕ สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ องศาต่อวินาที

๒.๑.๑๑ แกนที่ ๖ มีรัศมีการทำงาน -๓๖๐ ถึง +๓๖๐ องศา หรือดีกว่า

๒.๑.๑๒ แกนที่ ๖ สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๗๐๐ องศาต่อวินาที

๒.๑.๑๓ แขนกลสามารถยกนำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๔ กิโลกรัม

๒.๑.๑๔ มีรัศมีการทำงานไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม.

๒.๑.๑๕ มีความแม่นยำในการทำซ้ำ (repeatability) ±๐.๐๒ มม. หรือดีกว่า

๒.๑.๑๖ มีมือจับชิ้นงานแบบนิวแมติกส์กริ๊ปเปอร์ หรือดีกว่า

๒.๑.๑๗ ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต โดยมีหนังสือรับรองยืนยันเพื่อรองรับบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ โดยแนบมาพร้อมกับการยื่นซอง

๒.๒ กล่องควบคุมการทำงานของแขนหุ่นยนต์ จำนวน ๑ กล่อง

๒.๒.๑ สามารถควบคุมจำนวนแกนการเคลื่อนที่ของแขนหุ่นยนต์ได้ไม่น้อยกว่า ๖ แกน

๒.๒.๒ สามารถบันทึกตำแหน่งการเคลื่อนที่ของแขนหุ่นยนต์ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ จุด (ต้องมีเอกสารหลักฐานแสดงว่าตรวจสอบทำงานได้ตามที่กำหนด)

๒.๒.๓ สามารถบันทึกสเต็ปการทำงานของแขนหุ่นยนต์ได้ไม่น้อยกว่า ๒๐,๐๐๐ สเต็ป(ต้องมีเอกสารหลักฐานแสดงว่าตรวจสอบทำงานได้ตามที่กำหนด)

๒.๒.๔ สามารถบันทึกโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ยูนิต (ต้องมีเอกสารหลักฐานแสดงว่าตรวจสอบทำงานได้ตามที่กำหนด)

๒.๒.๕ มีจำนวนอินพุทไม่น้อยกว่า ๘ อินพุท และจำนวนเอาท์พุทไม่น้อยกว่า ๘ เอาท์พุท

๒.๒.๖ มีช่องเชื่อมต่อแบบ RS-๔๒๒ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๒.๒.๗ มีช่องเชื่อมต่อแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๒.๒.๘ มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๒.๒.๙ แรงดันไฟฟ้าสำหรับเลี้ยงระบบมีขนาด ๒๒๐ V / AC หรือดีกว่า

๒.๒.๑๐ ได้มาตรฐานการป้องกัน IP๒๐ หรือดีกว่า

๒.๓ แผงควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ จำนวน ๑ แผง

๕. เงื่อนไขอื่นๆ

๕.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของครุภัณฑ์ โดยเปรียบเทียบระหว่างคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคานำเสนอ พร้อมทั้งแนบแคตตาล๊อคประกอบครุภัณฑ์ทุกรายการ โดยทำการเขียนหมายเลขข้อและใช้ปากกาไฮไลท์ข้อความ ระบุหน้า ให้ตรงกับคุณสมบัติที่ผู้เสนอราคานำเสนอ หากครุภัณฑ์รายการใดไม่มีข้อความหรือรายละเอียดตรงตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดอยู่ภายในแคตตาล๊อคที่นำเสนอ ให้ผู้เสนอราคานำใบรับรองคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่นำเสนอจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย โดยแนบเอกสารใบรับรองคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ ยืนยันมาในวันยื่นข้อเสนอในระบบอิเล็กทรอนิกส์

๕.๒ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ที่นำเสนอทุกรายการโดยติดตั้งอุปกรณ์ชุดระบบไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้าพร้อมติดตั้งสายดินตามมาตรฐาน (ไม่เกิน ๕ โอห์ม) ในกรณีที่ไม่มีระบบไฟฟ้าภายในอาคาร หรือในกรณีที่มีตู้ควบคุมไฟฟ้าภายในอาคารแล้วให้ติดตั้งระบบไฟฟ้ามายังครุภัณฑ์เพื่อให้สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน ฝึกอบรม

ศิวกรณ์ สุวรรณ

๕.๓ ผู้เสนอราคาต้องปรับปรุงห้องสำหรับติดตั้งครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานการควบคุมอุณหภูมิ ระบบแสงสว่าง และความปลอดภัยของครุภัณฑ์ตลอดระยะเวลาประกัน

๕.๔ มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย ๑ ชุด ผู้เสนอราคาต้องจัดซื้อกุญแจขนาดเล็กโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและมอบให้มหาวิทยาลัยเพื่อใช้ล็อคประตูห้องปฏิบัติการที่ได้ติดตั้งครุภัณฑ์

๕.๕ ผู้เสนอราคาต้องมีการฝึกอบรมให้ผู้รับผิดชอบใช้ชุดปฏิบัติการสามารถใช้ครุภัณฑ์ได้ตามวัตถุประสงค์ก่อนการตรวจรับ โดยแจ้งกำหนดการอบรม ตารางอบ คู่มือฝึกอบรมและอบรมให้แล้วเสร็จก่อนการตรวจรับ

๕.๖ ผู้เสนอราคาชุดปฏิบัติการบูรณาการพัฒนาบัณฑิตทักษะสูง ต้องจัดฝึกอบรมการใช้ครุภัณฑ์ให้กับอาจารย์และผู้รับผิดชอบหลังการตรวจรับภายใน ๖๐ วัน หลังการตรวจรับ ผู้เข้าอบรม จำนวน ไม่เกิน ๓๐ คน จำนวนวันในการอบรมไม่น้อยกว่า ๕ วัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ โดยแจ้งกำหนดการอบรมล่วงหน้าเป็นทางการไม่น้อยกว่า ๓ วัน

๕.๗ ต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้า เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๕.๘ สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

๕.๙ ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕.๑๐ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๖. ระยะเวลาดำเนินการประกวดราคา

เดือน มกราคม ๒๕๖๕ – มีนาคม ๒๕๖๕

๗. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘. วงเงินในการจัดหา

วงเงิน ๑๙,๘๒๐,๐๐๐ บาท (สิบเก้าล้านแปดแสนสองหมื่นบาทถ้วน)

๙. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

การพิจารณาแบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน ดังนี้

๙.๑ ขั้นตอนที่ ๑ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาเอกสารที่ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา โดยพิจารณาคุณสมบัติความถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไข

๙.๒ ขั้นตอนที่ ๒ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา พิจารณาจากราคารวม

หมายเหตุ ประชาชนผู้ที่สนใจสามารถวิจารณ์เสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ (TERMS OF REFERENCE : TOR) เป็นลายลักษณ์อักษรที่ระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ ดังนี้

๑. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง ผู้อำนวยการกองคลัง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
เลขที่ ๓๙๙ หมู่ ๓ ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล
เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๒. โทรศัพท์ ๐๒-๖๖๕๓๗๗๗ ต่อ ๖๐๔๒

๓. โทรสาร ๐๒-๖๖๕๓๗๒๕

๔. ทางเว็บไซต์ www.rmutp.ac.th

..... ประธานกรรมการ
(นายสหรัตน์ วงษ์ศรีษะ)

..... กรรมการ
(นายปฐมพงษ์ จำนงค์พันธ์)

..... กรรมการ
(นายเทอดพงษ์ แดงสี)

..... กรรมการและเลขานุการ
(นายศิวรุตม์ จุลพรหม)