

ขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)
ครุภัณฑ์ชุดประลองออกแบบและพัฒนานวัตกรรมหุ่นยนต์
แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

ตามที่ สภามหาวิทยาลัยได้อนุมัติให้จัดตั้งสถาบันสหวิทยาการดิจิทัลและหุ่นยนต์ ในการประชุมครั้งที่ ๙/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๒๔ กันยายน ๒๕๖๐ เพื่อให้เป็นหน่วยงานหลักในการขับเคลื่อนการพัฒนากำลังคนในอุตสาหกรรมศัพทภาพ (S-Curve) โดยเฉพาะทางด้านดิจิทัลและหุ่นยนต์ ตามนโยบายประเทศไทย ๔.๐ (Thailand ๔.๐) ของรัฐบาล สถาบันฯ มีความจำเป็นต้องพัฒนาห้องปฏิบัติการด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence :AI) ด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Image Processing Technology) อันเป็นแนวทางในการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการศึกษาเรื่องปัญญาประดิษฐ์ ทั้งนี้เพื่อใช้ในการฝึกอบรมพัฒนาองค์ความรู้ให้กับบุคลากรภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยในด้าน หุ่นยนต์ (Robotics) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence :AI) และ Machine Vision ตามภารกิจของสถาบันฯ ทั้งรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรใหม่ระยะสั้นและระยะยาว เพื่อยกระดับขีดความสามารถและสร้างเอกลักษณ์ให้กับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร รวมถึงสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมดิจิทัลและหุ่นยนต์ และสร้างกิจกรรมต่าง ๆ ในการส่งเสริมขีดความสามารถนักศึกษาให้เป็นนักปฏิบัติมืออาชีพยุคดิจิทัล และการก้าวเป็นผู้ประกอบการใหม่ (Startup) ในอนาคต

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันสถาบันฯ มุ่งเน้นในการพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ที่ได้ทำการศึกษาและสะสมมาตลอดเวลาร่วมกับภาคอุตสาหกรรมในการสร้างนวัตกรรมใหม่ ด้วยฝีมือคนไทยขึ้นมาโดยเฉพาะการพัฒนาทางด้านหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรมและหุ่นยนต์บริการ ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องทำการขึ้นรูปพัฒนาชิ้นงานบางส่วน ทำการประกอบและทำการโปรแกรมมิ่งข้อมูล ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น โดยในระยะแรกนี้สถาบันฯ มุ่งเน้นในการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยการทำต้นแบบโมเดลผ่านโรงประลองทางวิศวกรรม ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีในการสร้างชิ้นงานและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อมาประกอบเป็นหุ่นยนต์ในการพัฒนานวัตกรรมตามวิสัยทัศน์ของสถาบันฯ ที่ตั้งไว้ และรองรับการพัฒนาบุคลากร นักเรียน นักศึกษา ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมเหล่านี้ในอนาคต เพื่อการสร้างศาสตร์นวัตกรรมใหม่ๆ ต่อไป

ดังนั้น สถาบันฯ จึงจำเป็นต้องจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดประลองออกแบบและพัฒนานวัตกรรมหุ่นยนต์ เพื่อใช้ในการฝึกอบรม พัฒนาด้านแบบและส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมให้กับนักศึกษา ภาคอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการ และประชาชนที่สนใจ ซึ่งเป็นการสนับสนุนการพัฒนากำลังคนเพื่อตอบสนองการพัฒนาประเทศไทย โดยเฉพาะอุตสาหกรรมศัพทภาพสูงให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาโรงประลองออกแบบและพัฒนานวัตกรรมหุ่นยนต์ ฝึกอบรมเทคโนโลยี การสร้างต้นแบบสิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมหุ่นยนต์ ให้กับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ภาคอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการ และประชาชนที่สนใจ

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ







๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรม ฅ วันประกาศ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

ชุดประลองออกแบบและพัฒนานวัตกรรมหุ่นยนต์ เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้แบบใหม่ ที่ให้นักศึกษาได้ทดลองปฏิบัติงานเสมือนจริงในสายการผลิตแบบอัตโนมัติของโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งนักศึกษาสามารถออกแบบการวางแผนการผลิต การศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหวในแต่ละสถานีงานเทคนิคการตรวจสอบคุณภาพ รวมทั้งสามารถจำลองการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตได้

คุณลักษณะทางเทคนิค

๑.เครื่องตัดพลังน้ำแรงดันสูง จำนวน ๑ ชุด มีดังนี้

๑.๑ ปืนน้ำแรงดันสูงต้องมีการออกแบบแรงดัน (Design pressure) ไม่น้อยกว่า ๔๒๐ MPa

(๖๐,๐๐๐ Psi)

๑.๒ ปืนน้ำแรงดันสูงสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง (Continuous working pressure) ที่แรงดัน

๐-๓๘๐ MPa

๑.๓ ปืนน้ำแรงดันสูงให้อัตราการไหลสูงสุดของน้ำ (Max. Flow rate) ไม่น้อยกว่า ๓.๕ ลิตรต่อวินาที

๑.๔ มอเตอร์สำหรับปืนน้ำแรงดันสูง (Engine Motor) ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ แรงม้า

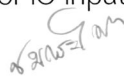
Omme   พิชราวลัย

- ๑.๕ ชิ้นส่วนปั๊มอัดน้ำแรงดันสูงเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ
- ๑.๖ ระบบไฮดรอลิก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ
- ๑.๗ มีระบบหยุดฉุกเฉินเมื่อแรงดันสูงมากเกินไปค่าความปลอดภัย
- ๑.๘ มีระบบแจ้งเตือนเมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงเกินไปค่าความปลอดภัย
- ๑.๙ มีระบบแจ้งเตือนเมื่อปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อการทำงาน
- ๑.๑๐ สามารถตัดชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่สุดไม่น้อยกว่า ๑,๖๐๐ X ๑,๖๐๐ มิลลิเมตร
- ๑.๑๑ มีระยะเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ มิลลิเมตร
- ๑.๑๒ มีความแม่นยำในการตัดชิ้นงาน (Cutting Accuracy) ไม่น้อยกว่า ± 0.1 มิลลิเมตร
- ๑.๑๓ มีความแม่นยำในการควบคุม (Control Accuracy) ได้ไม่น้อยกว่า ± 0.01 มิลลิเมตร
- ๑.๑๔ ระบบขับเคลื่อนแกน X Y Z เป็นระบบเซอร์โวมอเตอร์
- ๑.๑๕ เครื่องจักรสามารถใช้กับระบบไฟฟ้า ๓ เฟส ๓๘๐V ได้
- ๑.๑๖ เครื่องต้องมีจอมอนิเตอร์แบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว
- ๑.๑๗ ระบบควบคุมเครื่องจักรต้องสามารถทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ หรือดีกว่า
- ๑.๑๘ ระบบเครื่องจักรสามารถรองรับไฟล์ชิ้นงานชนิด DWG ได้
- ๑.๑๙ มีระบบป้องกันทรายขัดแบบอัตโนมัติ โดยถึงเก็บทรายสามารถเก็บทรายตัดได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กิโลกรัม และมีระบบแจ้งเตือนเมื่อทรายตัดหมด
- ๑.๒๐ ต้องมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๒. เครื่องกัดชิ้นงาน CNC แนวตั้งแบบ ๓ แกน จำนวน ๑ ชุด มีดังนี้

- ๒.๑ พื้นที่โต๊ะกัดมีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๕๐ x ๙๐๐ มิลลิเมตร
- ๒.๒ ระยะเลื่อนของโต๊ะกัดในแนวแกน X Y Z ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ x ๕๐๐ x ๕๐๐ มิลลิเมตร
- ๒.๓ มีขนาดและจำนวนร่องตัว T (T-Slots) ไม่น้อยกว่า ๑๖ x ๔ x ๑๐๐ มิลลิเมตร
- ๒.๔ ระยะหัวจับทูล-ระนาบโต๊ะงาน (Spindle Nose to Table) อยู่ในระยะไม่น้อยกว่า ๑๒๐ - ๖๑๐ มิลลิเมตร
- ๒.๕ ระยะหัวจับถึงระนาบคอเครื่อง (Spindle Center to Column Surface) ไม่น้อยกว่า ๕๔๐ มิลลิเมตร
- ๒.๖ โต๊ะสามารถรับน้ำหนักชิ้นงานได้สูงสุดถึง ๔๐๐ กิโลกรัม
- ๒.๗ รางเลื่อนเป็นแบบลิเนียร์ไกด์เวย์ (X,Y,Z-Axis Linear Guide Way)
- ๒.๘ ระบบเปลี่ยนเครื่องมือเป็นแบบอัตโนมัติชนิดร่ม (ATC : Umbrella Type) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ตำแหน่ง
- ๒.๙ ความเร็วรอบสูงสุด (Spindle speed) ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อนาที (rpm)
- ๒.๑๐ แบบของตัวจับทูล (Spindle Taper) ต้องเป็น BT๔๐
- ๒.๑๑ ความเร็วในการกัดงานสูงสุด (Max Cutting Feed Rate) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ มิลลิเมตรต่อนาที
- ๒.๑๒ กำลังของมอเตอร์หมุนหัวจับ (Spindle Motor Power) ไม่น้อยกว่า ๑๐ แรงม้า
- ๒.๑๓ มีจอระบบสัมผัส HMI Touch Screen for IO input out put แบบ Soft Panel





- ๒.๑๔ กำลังไฟที่ต้องการไม่เกิน ๓๐ กิโลวัตต์
- ๒.๑๕ น้ำหนักเครื่องไม่เกิน ๖,๐๐๐ กิโลกรัม
- ๒.๑๖ ตัวเครื่องมีขนาดไม่เกิน ๓,๐๐๐ x ๒,๕๐๐ x ๒,๕๐๐ มิลลิเมตร (ยาว x กว้าง x สูง)
- ๒.๑๗ ต้องมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๓.เครื่อง ๓D Printer Industrial Grade จำนวน ๑ ชุด มีดังนี้

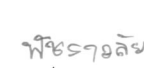
- ๓.๑ เป็นเครื่องพิมพ์สามมิติชนิด FDM (Fused Deposition Modeling) หรือ FFF (Fused Filament Fabrication)
- ๓.๒ ขึ้นงานขนาดใหญ่ที่สุดที่สามารถสร้างได้ ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ x ๓๐๐ x ๓๔๐ มม.
- ๓.๓ มีความละเอียดในการสร้างชิ้นงานแต่ละชั้นไม่น้อยกว่า ๕๐ ไมครอน หรือละเอียดมากกว่า
- ๓.๔ มีความแม่นยำในตำแหน่ง XY ไม่น้อยกว่า ๐.๐๑ มิลลิเมตร และตำแหน่ง Z ไม่น้อยกว่า ๐.๐๐๐๕ มิลลิเมตร
- ๓.๕ มีหัวฉีด ๒ ตัว ทำหน้าที่ฉีดชิ้นงานและวัสดุรองรับชิ้นงาน
- ๓.๖ รองรับวัสดุฉีดขึ้นรูปดังนี้ ABS, PLA, PA, ASA, PP, TPU
- ๓.๗ มีการควบคุมอุณหภูมิหัวฉีดให้อยู่ในอุณหภูมิที่ไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ องศาเซลเซียส
- ๓.๘ มีการควบคุมอุณหภูมิภายในห้องฉีด (Chamber temperature)ให้อยู่ในอุณหภูมิที่สูงกว่า ๘๕ องศาเซลเซียส
- ๓.๙ มีการควบคุมอุณหภูมิห้องเก็บวัสดุ (Filament chamber temperature)ให้อยู่ในอุณหภูมิที่ไม่สูงกว่า ๗๐ องศาเซลเซียส
- ๓.๑๐ มีระบบการควบคุมอุณหภูมิของฐาน (Build plate temperature)ให้อยู่ในอุณหภูมิที่ไม่สูงกว่า ๑๖๐ องศาเซลเซียส
- ๓.๑๑ เป็นเครื่องที่มีโครงสร้างปิด ผลิตจากโลหะมีความแข็งแรง ทนทาน
- ๓.๑๒ มีซอฟต์แวร์ที่ผลิตมาเพื่อทำงานร่วมกับตัวเครื่องโดยเฉพาะ รองรับแบบจำลองสามมิตินามสกุล .STL หรือดีกว่าได้ และสามารถทำงานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows และ Mac OS
- ๓.๑๓ มีระบบควบคุมการไหลของวัสดุซึ่งระบบหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติหากพบการทำงานที่ผิดปกติ
- ๓.๑๔ มีระบบปรับเทียบเครื่องแบบอัตโนมัติ (Automatically calibrates)
- ๓.๑๕ มีระบบกรองอากาศ เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน
- ๓.๑๖ รองรับไฟขนาด ๒๒๐V AC
- ๓.๑๗ ผลิตภายใต้มาตรฐาน CE/TUV/ROHS หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ
- ๓.๑๘ ต้องมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๔.เครื่องสแกน ๓ มิติ (๓D Scan) จำนวน ๑ ชุด มีดังนี้

- ๔.๑ เป็นเครื่องสแกนเนอร์สามมิติ มีระบบการทำงานโดยใช้เทคโนโลยี Structure-light ชนิดแสง
- ๔.๒ มีกล้องสำหรับสแกนจำนวน ๒ ตัว







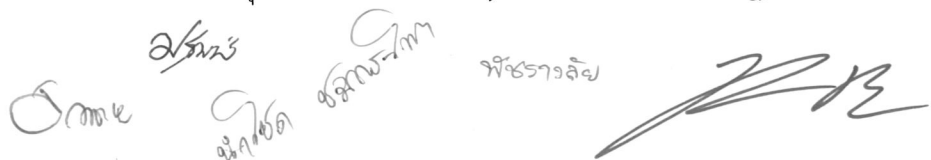

- ๔.๓ สามารถใช้มือถือจับสแกน (Handheld) มีความละเอียด ไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐,๐๐๐ point/sec
- ๔.๔ พื้นที่ในการสแกนสูงสุดต่อครั้ง (Single Scan Range) ไม่น้อยกว่า ๓๑๐x ๒๔๐ มิลลิเมตร
- ๔.๕ ความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐ ไมครอน ในกรณีใช้ขาตั้งกล้อง และไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ไมครอน ในกรณีใช้มือจับถือสแกน (Handheld Scan)
- ๔.๖ ความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๕ ไมครอน ในกรณีใช้มือจับถือสแกนแบบความละเอียดสูง (Handheld HD Scan)
- ๔.๗ ในกรณีใช้มือจับถือสแกนแบบความละเอียดสูง (Handheld HD Scan) สามารถใช้การ Align Mode ได้หลากหลายแบบ เช่น Marker Alignment, Feature Alignment และ Hybrid Alignment เป็นอย่างน้อย
- ๔.๘ รองรับการสแกนได้หลายวิธี เช่น การใช้มือจับถือสแกน(Handheld), การสแกนโดยทำงานร่วมกับจุดอ้างอิง(Maker) และ การสแกนโดยใช้ขาตั้งกล้อง(Tripod/Turntable)
- ๔.๙ มีซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการสแกนชิ้นงาน โดยทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Window
- ๔.๑๐ สามารถสแกนงานในโหมด Manual ได้โดยซอฟต์แวร์สามารถต่อพื้นผิวในการสแกนได้เอง
- ๔.๑๑ มีแผ่นบอร์ดสำหรับใช้ในการปรับค่าความเที่ยงตรงในการสแกน
- ๔.๑๒ ไฟล์งานสแกนที่ได้ออกมาเป็น OBJ, STL, ASC, PLY, P๓, ๓MF หรือมากกว่า
- ๔.๑๓ รองรับการเชื่อมต่อด้วยพอร์ต USB ๓.๐ หรือดีกว่า
- ๔.๑๔ ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน ๒ กิโลกรัม

๕. เครื่องเลเซอร์ตัดชิ้นงาน จำนวน ๑ ชุด มีดังนี้

- ๕.๑ ขนาดระยะตัดชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๖๐๐X๙๐๐ มิลลิเมตร
- ๕.๒ เลเซอร์ต้องมีกำลังไม่น้อยกว่า ๑๕๐ วัตต์
- ๕.๓ ความเร็วในการแกะสลักไม่น้อยกว่า ๐ - ๕๐,๐๐๐ มิลลิเมตรต่อนาที
- ๕.๔ เครื่องสามารถตัดชิ้นงานอะคริลิกที่มีความหนาได้ไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร
- ๕.๕ มีฟังก์ชันการทำงานไม่น้อยกว่า ๓ ระบบ ได้แก่ Cut, Engrave, Drill
- ๕.๖ รองรับไฟล์ที่มีรูปแบบดังต่อไปนี้ได้ BMP, GIF, JPEG, PCX, TGA, TIFF, PLT, CDR, DWG, DXF หรือมากกว่า
- ๕.๗ ความแม่นยำในการตัดไม่น้อยกว่า ๐.๐๑ มิลลิเมตร
- ๕.๘ มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Chiller)
- ๕.๙ มีระบบดูดควัน
- ๕.๑๐ รองรับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ VAC
- ๕.๑๑ ต้องมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๖. โปรแกรมเขียนแบบ ๓D จำนวน ๒ ชุด มีดังนี้

- ๖.๑ เป็นโปรแกรมช่วยในการออกแบบ (CAD) เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย สำหรับใช้งานในสถาบันการศึกษา ใช้งานได้อย่างน้อย ๕๐ ผู้ใช้งาน
- ๖.๒ เป็นโปรแกรม CAD (Computer Aided Design) ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows
- ๖.๓ เป็นโปรแกรม CAD ที่สนับสนุนความสามารถแบบ Synchronous technology


 The bottom of the page contains several handwritten signatures and stamps. From left to right, there is a signature that appears to be 'Omee', a circular stamp with Thai text, another signature, a rectangular stamp with Thai text, and a large, stylized signature on the right.

- ๖.๔ สามารถทำการออกแบบและเขียนแบบเครื่องกลใน ระบบ CAD ๒ มิติ และ ๓ มิติได้
- ๖.๕ สามารถทำการออกแบบและเขียนแบบชิ้นส่วนในระบบ ๓ มิติ ได้ แก่ Part Solid Modeling และ Surface Modeling และมีความสามารถในการสร้างและแก้ไขรูปทรงชิ้นงานที่มีลักษณะของ Wire Frame Surface และ Solid Model
- ๖.๖ สามารถทำการประกอบชิ้นส่วน ๓ มิติ ได้ (Assembly Modeling) และทำการคำนวณหา น้ำหนักและปริมาตรของวัตถุได้
- ๖.๗ สามารถสร้าง Drawing View ๒ มิติ จาก ๓ มิติ (Solid, Assembly) โดยอัตโนมัติ
- ๖.๘ สามารถสร้าง Exploded View จากการประกอบชิ้นงาน ๓ มิติ (Assembly Modeling) อัตโนมัติและสามารถทำ Animation แสดงการถอดประกอบโดยสามารถกำหนดการแสดง เฉพาะส่วนได้
- ๖.๙ สามารถออกแบบแผ่นพับ แผ่นคลี่งานโลหะแผ่น (Sheet Metal) ได้
- ๖.๑๐ สามารถรับและส่งข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้
- ๖.๑๐.๑ Import: DWG, IGES, DXF, ProE, SAT, STEP หรือมากกว่า
 - ๖.๑๐.๒ Export: DWG, SAT, IGES, STEP, STL, DXF หรือมากกว่า
- ๖.๑๑ ในโปรแกรมจะต้องมีชิ้นส่วนมาตรฐานงานเครื่องกลประกอบอยู่ในฐานข้อมูล
- ๖.๑๒ สามารถออกแบบ concept โมเดลของเครื่องจักรซึ่งมีรูปแบบในการทำงานทั้งทางด้าน เครื่องกล, ไฟฟ้า เป็นต้น
- ๖.๑๓ สามารถทำการสร้างโมเดลและ Simulate มีฟังก์ชันที่สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนที่ได้ (Motion Simulation) ระบบบนพื้นฐานทางฟิสิกส์ (Physical based) เช่น Stress หรือ Motion หรือ Dynamics หรือ Collisions หรือ Actuators หรือ Cam Profile
- ๖.๑๔ รองรับการทำงานร่วมกับผู้ออกแบบระบบอัตโนมัติ (Automation Design) มีความสามารถ ในการสร้างและระบุลำดับขั้นตอนการทำงาน (Sequence of Operations) ของระบบใน รูปแบบ ของ Gantt Chart
- ๖.๑๕ สามารถทำการออกแบบและกำหนดความสัมพันธ์ในการเคลื่อนที่ของแกนต่าง ๆ ใน เครื่องจักร(Motion Control Design)
- ๖.๑๖ มีความสามารถในการรองรับการจำลองระบบเสมือนจริง (Virtual Commissioning) เพื่อทำ การ Simulate ทดสอบความถูกต้องการทำงานร่วมกันระหว่างโปรแกรม PLC ในอนาคต โดย การซื่อลิสซิทเพิ่มเติม
- ๖.๑๗ มีเอกสารประกอบการเรียนรู้ (คู่มือการใช้งานโปรแกรม) จำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐ ชุด
- ๖.๑๘ ผู้จำหน่ายต้องจัดฝึกอบรมหรือ workshop เพื่อถ่ายทอดให้อาจารย์และผู้ปฏิบัติงานกับ องค์กรฯชุดนี้ ไม่น้อยกว่า ๔๐ ชั่วโมง

๗. Digital Oscilloscope จำนวน ๒ ชุด มีดังนี้

- ๗.๑ รองรับ Bandwidth ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ MHz
- ๗.๒ จำนวนช่องสัญญาณอนาล็อก (Number of Analog Channels) ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๗.๓ จำนวนช่องสัญญาณดิจิทัล (Number of Digital Channels) ไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง
- ๗.๔ สามารถจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลผ่าน USB Flash drive ได้
- ๗.๕ ความละเอียดทางแนวตั้ง (Vertical Resolution) สำหรับช่องอนาล็อก (Vertical Resolution) Analog channel ไม่น้อยกว่า ๘ บิต Digital Channel ไม่น้อยกว่า ๑ บิต



- ๗.๖ ต้องมีจอแสดงผลชนิด TFT (๘๐๐x๔๘๐ pixel) WVGA หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ นิ้ว
- ๗.๗ รองรับขนาดแหล่งจ่ายไฟ ๑๐๐V – ๒๔๐V AC, ๕๐/๖๐Hz
- ๗.๘ เครื่องต้องมีพอร์ต(Standard Port) ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย USB host, USB device, PassFail และ LAN
- ๗.๙ เครื่องต้องมี Waveform Math อย่างน้อยดังนี้ บวก, ลบ, คูณ,หาร, FFT, Filter, Logic Operation
- ๗.๑๐ ต้องมีการวัดอัตโนมัติ ดังต่อไปนี้ Peak-Peak, Average, V_{rm-N}, Frequency, Period, V_{max}, V_{min}, V_{top}, Overshoot, Pre-shoot, Rise Time, Fall Time, Delay A→B, +Width, -Width, +Duty, -Duty
- ๗.๑๑ มีอุปกรณ์ถอดรหัสสัญญาณ (Decoding Kit) ได้แก่ RS-๒๓๒, I²C, SPI และ ชุดวิเคราะห์สัญญาณ CAN

๘. เครื่องวัด ๓ มิติ จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ๘.๑ มีอุปกรณ์การเก็บภาพ อิมเมจเซนเซอร์ CMOS ชนิด ๔ เมกะพิกเซล (๔ Megapixel)
- ๘.๒ กล้องมีความยาวคลื่นที่จุดศูนย์กลางของแสงที่ได้รับแบบเนียร์อินฟราเรด
- ๘.๓ มีระยะการวัด ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ x ๓๐๐ x ๒๐๐ มม.
- ๘.๔ ยูนิตจอแสดงผลขั้นต่ำมีระยะห่างเท่ากับหรือมากกว่า ๑ ไมโครเมตร
- ๘.๕ ยูนิตจอแสดงผลขั้นต่ำมีมุม เท่ากับหรือมากกว่า ๐.๐๐๐๑ องศา
- ๘.๖ ความแม่นยำในการวัด มีอัตราการทำซ้ำแบบแทนวางถูกบล็อก อยู่ในระยะ $\pm 3 \mu m$
- ๘.๗ ความแม่นยำในการวัด มีอัตราการทำซ้ำแบบแทนวางไม่ถูกบล็อก อยู่ในระยะ $\pm 4 \mu m$
- ๘.๘ ความแม่นยำในการวัด มีไฟแสดงสถานะข้อผิดพลาดแบบแทนวางไม่ถูกบล็อก อยู่ในระยะ $\pm (10 + L/100) \mu m$
- ๘.๙ แทนวางสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ กิโลกรัม
- ๘.๑๐ แทนวางมีช่วงแกน X ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ในระยะ ± 100 มิลลิเมตร
- ๘.๑๑ แทนวางมีช่วงการหมุนอย่างน้อย ± 60 องศา
- ๘.๑๒ โพรบ (Probe) มีจำนวนอย่างน้อย ๒ ชุด
- ๘.๑๓ มาร์กเกอร์แบบแทนวาง (Stage marker) มีจำนวน ๖ มาร์กเกอร์
- ๘.๑๔ มาร์กเกอร์แบบแทนวางมีแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED เนียร์อินฟราเรด อย่างน้อย ๘๗๐ nm.
- ๘.๑๕ มีพอร์ตเชื่อมต่อโพรบจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ อินพุต
- ๘.๑๖ อินพุตคอนโซลเป็นแบบคอนโซลเฉพาะ
- ๘.๑๗ อินพุตจากภายนอกเป็นอินพุตแบบไม่มีแรงดันไฟฟ้า (แบบจุดสัมผัสและไม่สัมผัส) จำนวน ๒ อินพุต
- ๘.๑๘ มีจอแสดงผลในตัว(Built-in) แบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว
- ๘.๑๙ มีการเชื่อมต่อแบบการสื่อสารภายนอกเป็น USB ๒.๐ series A อย่างน้อยจำนวน ๓ พอร์ต สามารถใช้งานได้ในสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิ +๑๐ ถึง +๓๕°C
- ๘.๒๐ ชุดคอนโทรลเลอร์มีรายละเอียดดังนี้
- ๘.๒๑ HDD มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB
- ๘.๒๑.๑ การเชื่อมต่อเป็นแบบ RS-๒๓๒C, USB ๒.๐ series A ๖ พอร์ต (หน้า ๒, หลัง ๔), LAN RJ๔๕ (๑๐BASE-T/๑๐๐BASE-TX/๑๐๐๐BASE-T)

นายอดิ ๘๘๑๕-๗๓๓

อ.พรหม

อมร

พัชรารัตน์

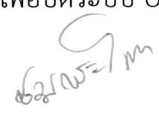
พัชรารัตน์

- ๘.๒๑.๒ จอแสดงผลภายนอกเป็นแบบ DVI-D
- ๘.๒๑.๓ รองรับระบบไฟ ๑๐๐-๒๔๐ VAC, ๕๐/๖๐ Hz
- ๘.๒๒ โพรบ (Probe) มีรายละเอียดดังนี้
 - ๘.๒๒.๑ มีจำนวนของมาร์กเกอร์ ๑๒ มาร์กเกอร์
 - ๘.๒๒.๒ ตัวมาร์กเกอร์ใช้วัสดุเป็นแก้วควอตซ์
 - ๘.๒๒.๓ โครงสร้างของโพรบเป็นพลาสติก PBT
 - ๘.๒๒.๔ แหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบ LED เนียร์อินฟราเรด
 - ๘.๒๒.๕ กล้องเป็นแบบอิมเมจเซนเซอร์ CMOS ขนาดกะทัดรัด
 - ๘.๒๒.๖ มีไฟ LED แสดงสถานะ
- ๘.๒๓ อุปกรณ์เสริมเครื่องวัดชิ้นงาน จำนวน ๑ ชุด
 - ๘.๒๓.๑ หัวสไตลัสขนาด ๕ มม.
 - ๘.๒๓.๒ ตัวปรับเทียบสไตลัส
 - ๘.๒๓.๓ แท่นวางโพรบ
 - ๘.๒๓.๔ เมาส์ / คีย์บอร์ดแบบมีสาย
- ๘.๒๔ ต้องมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๙. เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง

- ๙.๑ เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐VA/๙๐๐W
- ๙.๒ มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design
- ๙.๓ ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
- ๙.๔ มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display แบบ MIMIC สามารถแสดงสถานะการทำงาน ได้ดังนี้
UPS status, Load level, Battery level, Input/output voltage, Remaining backup time, and Fault conditions
- ๙.๕ มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload และ Fault
- ๙.๖ คุณสมบัติทางด้าน Input
 - ๙.๖.๑ แรงดันขาเข้า ๑๑๐-๓๐๐Vac at ๕๐% load, ๑๖๐-๓๐๐Vac at ๑๐๐% load
 - ๙.๖.๒ ความถี่ขาเข้า ๕๐ Hz +/- ๑๐ %
 - ๙.๖.๓ Power Factor >๐.๙๙
- ๙.๗ คุณสมบัติทางด้าน Output
 - ๙.๗.๑ แรงดันขาออก ๒๐๘/๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐ Vac. +/- ๑ %
 - ๙.๗.๒ ความถี่ขาออก ๕๐ Hz +/- ๐.๑ %
 - ๙.๗.๓ มีค่า Total Harmonic Distortion (THD) <๓ % at linear load
 - ๙.๗.๔ มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sinewave
 - ๙.๗.๕ มีระบบ Programmable power management outlets ในการควบคุมการเปิด-ปิด
Outlet เป็น ๒ กลุ่มได้
- ๙.๘ สามารถเลือกให้เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า ทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)
- ๙.๙ มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้






พัชรารัตน์

๙.๑๐ มีพอร์ตสัญญาณ RS๒๓๒ และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า (UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบน Windows OS, Linux and MAC ได้

๙.๑๑ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๒๙๑ เล่ม ๑-๒๕๕๓, ๑๒๙๑ เล่ม ๒-๒๕๕๓ และ ๑๒๙๑ เล่ม ๓-๒๕๕๕

๙.๑๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน EN ๖๒๐๔๐-๑-๑ และ EN ๖๒๐๔๐-๒

๙.๑๓ ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

คุณลักษณะอื่น ๆ

๑. สินค้าทุกรายการต้องรับประกันการใช้งานอย่างน้อย ๑ ปี
๒. สินค้าต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
๓. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย ๑ ชุด
๔. บริษัทผู้เสนอราคาต้องดำเนินการส่งของ และจัดฝึกอบรมการใช้งานก่อนครบสัญญาให้กับบุคลากร อาจารย์ผู้รับผิดชอบเป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๓ วัน ก่อนการตรวจรับพัสดุ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

๕. เงื่อนไขอื่นๆ

ผู้ยื่นข้อเสนอทางระบบอิเล็กทรอนิกส์จะต้องจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะให้ตรงตามแค็ตตาล็อกที่แนบมา

๖. ระยะเวลาดำเนินการประกวดราคา

เดือน มกราคม ๒๕๖๕ – กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

๗. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘. วงเงินในการจัดหา

วงเงิน ๑๙,๘๔๙,๖๐๐ บาท (สิบเก้าล้านแปดแสนสี่หมื่นเก้าพันหกร้อยบาทถ้วน)

๙. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

การพิจารณาแบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน ดังนี้

๙.๑ ขั้นตอนที่ ๑ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาเอกสารที่ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา โดยพิจารณาคุณสมบัติ ความถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไข

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 ๐-๒๒๘๒-๙๐๐๙-๑๕

๓. โทรสาร ๐-๒๒๘๑-๐๐๗๕

๔. ทางเว็บไซต์ www.rmutp.ac.th

     จริชรา วัลย์