

ร่างขอบเขตของงาน
สำหรับการซื้อ ชุดหุ่นยนต์เคลื่อนที่สำหรับงานขนถ่ายวัสดุ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา
จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

ตามแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมของรัฐบาล ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๕ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๙ โดยต้องการสร้างดิจิทัลไทยแลนด์ (Digital Thailand) ซึ่งหมายถึงประเทศไทยที่สามารถสร้างสรรค์ และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเต็มศักยภาพในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน นวัตกรรม ข้อมูล ทุนมนุษย์ และทรัพยากรอื่นใด เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน สำหรับงานด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องเป็น การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศ ด้วยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นเครื่องมือหลักในการสร้างสรรค์ นวัตกรรมการผลิต การบริการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ต้องมีการผลิตกำลังคนและสร้างนวัตกรรมรองรับระบบอัตโนมัติสำหรับยุคอุตสาหกรรม ๔.๐ ซึ่งอุตสาหกรรม ๔.๐ เป็นระบบที่เชื่อมโยงกับการสร้างดิจิทัลไทยแลนด์ และสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ที่ ๒ เรื่องขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล โดยต้องผลิตกำลังคนให้ปฏิบัติงานร่วมกับระบบอัตโนมัติยุคอุตสาหกรรม ๔.๐ ได้ทันกับเทคโนโลยีที่จะเข้ามา อีกทั้งยังต้องสร้างนวัตกรรมที่สามารถใช้ประโยชน์จากโครงข่ายของอุตสาหกรรม ๔.๐ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การวิเคราะห์อุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าโดยอาศัยศักยภาพของระบบอุตสาหกรรม ๔.๐ เพื่อเพิ่มเสถียรภาพในระบบผลิ การสร้างอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับรูปแบบการผลิตเพื่อให้ระบบผลิตเดิมสามารถเชื่อมต่อกับระบบอุตสาหกรรม ๔.๐ เพื่อให้การสร้างดิจิทัลไทยแลนด์ เป็นไปในรูปแบบขนานทั้งระบบ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวจำเป็นต้องมีงบประมาณสำหรับจัดซื้อครุภัณฑ์ การจัดฝึกอบรม การผลิตบัณฑิต และการดำเนินงานวิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีได้จัดทำยุทธศาสตร์เพื่อตอบสนองต่อกรอบยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปีตามนโยบายรัฐบาลโดยมุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนการสอน การวิจัย นวัตกรรม และบริการวิชาการเพื่อขับเคลื่อนจุดเน้น (Cluster) Logistic & Tourism ประกอบด้วย ระบบการจัดการขนส่ง โลจิสติกส์ ระบบขนส่งทางรางระบบขนส่งทางอากาศ ระบบเครื่องจักรกลหนัก และการท่องเที่ยว ซึ่งปัจจุบันหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องและขับเคลื่อนการทำงานแทนมนุษย์ในงานที่ต้องใช้กำลังกายและทำซ้ำเป็นเวลานานๆไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมยานยนต์ ระบบคลังสินค้า ระบบโลจิสติกส์ ระบบการผลิตสินค้า ซึ่งประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่มีอุตสาหกรรมการผลิตถึงร้อยละ ๒๗ ของ GDP และเป็นประเทศที่มีการลงทุนด้านหุ่นยนต์เป็นอันดับหนึ่งของอาเซียนมีมูลค่าอยู่ที่ ๑,๑๒๖.๓ ล้านดอลลาร์ ในอาเซียน การเรียนการสอนด้านการใช้งานหุ่นยนต์ การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ การซ่อมบำรุงหุ่นยนต์ จึงเป็นทักษะพื้นฐานที่บัณฑิตรุ่นใหม่ของคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ต้องมีความรู้และเข้าใจ การออกแบบประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ให้ตรงกับอุตสาหกรรมจึงมีความจำเป็นยิ่ง

การทำงานในอุตสาหกรรมลดเวลาในการทำงานการนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้งานร่วมกับการทำงานในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ การจัดเก็บสิ่งของเข้ากับตำแหน่งที่ต้องการ โดยเฉพาะในระบบคลังสินค้าอัตโนมัติหรือในแผนกงานซ่อมบำรุง หุ่นยนต์แบบ Collaborative mobile robot ถูกนำมาเป็นงานในการขนส่งของหรือวัสดุ เครื่องมือให้เกิดการเคลื่อนที่อัตโนมัติจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่งตามที่มีการเขียนโปรแกรมควบคุม รวมถึงการเขียนโปรแกรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ของหุ่นยนต์ทำให้สามารถหลบหลีกสิ่งกีดกัน ส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของตัวบุคคล การนำหุ่นยนต์ในอุตสาหกรรมมาเรียนรู้จริงในห้องปฏิบัติการส่งผลให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ในการควบคุมเพื่อจำลองการทำงานจริงเช่นตั้งใช้งานในอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการฝึกประสบการณ์ตรงให้นักศึกษาพร้อมที่นำความรู้ออกไปทำงานได้จริงเมื่อสำเร็จการศึกษา สร้างบัณฑิตที่เก่งด้านปฏิบัติตามอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ เพื่อจัดซื้อเครื่องมือประกอบการศึกษาด้านหุ่นยนต์ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม
- ๒.๒ เพื่อเป็นการศึกษาการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมควบคุมระบบการทำงานระบบคลังสินค้าอัตโนมัติ และการขนถ่ายวัสดุด้วยหุ่นยนต์
- ๒.๓ เพื่อปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนภาคปฏิบัติให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงระบบอุตสาหกรรม การผลิตแบบอัตโนมัติ
- ๒.๔ เพื่อเพิ่มทักษะการปฏิบัติงานงานจริงด้านการควบคุมหุ่นยนต์ในงานอุตสาหกรรมให้เกิดทักษะพร้อม ปฏิบัติงานเมื่อสำเร็จการศึกษา

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของ หน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการ บริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน๑๕๐..... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน๑๕๐..... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

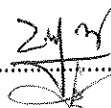
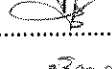
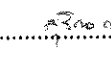
๗. วงเงินในการจัดทา

เป็นจำนวนเงิน ...๒,๒๔๐,๐๐๐..... บาท (สองล้านสองแสนสี่หมื่นบาท)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

๑. รองศาสตราจารย์บัณฑิต	กฤตาคม	ประธานกรรมการ	
๒. นายปรีชา	สมหวัง	กรรมการ	
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรินทร์	อ่อนน้อม	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ  (ผู้อนุมัติ)
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการซื้อชุดหุ่นยนต์เคลื่อนที่สำหรับงานขนถ่ายวัสดุ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา
จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดหุ่นยนต์เคลื่อนที่สำหรับงานขนถ่ายวัสดุ ประกอบไปด้วย

- | | |
|--|-------------|
| ๑.๑ ชุดหุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบอัตโนมัติ | จำนวน ๑ ชุด |
| ๑.๒ อุปกรณ์ควบคุมและการจัดเก็บข้อมูล ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต | จำนวน ๑ ชุด |
| ๑.๓ ชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานสาขา PLC พร้อมอุปกรณ์ประกอบ | จำนวน ๑ ชุด |
| ๑.๔ ชุดปฏิบัติการแขนกลอุตสาหกรรมชนิด SCARA | จำนวน ๑ ชุด |

๑.๑ ชุดหุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบอัตโนมัติ

๑.๑.๑ เป็นหุ่นยนต์เคลื่อนที่สำหรับการขนส่งในระบบโลจิสติกส์

๑.๑.๒ เป็นหุ่นยนต์แบบ Collaborative Mobile Robot

๑.๑.๓ หุ่นยนต์เคลื่อนที่ที่สามารถใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ

ที่สูงขึ้นได้

๑.๑.๔ สามารถใช้ในงานขนส่งขนาดเล็กภายในโรงงานอุตสาหกรรม หรือ ระบบการจัดเก็บสินค้า

หรือธุรกิจด้านการดูแลสุขภาพ

๑.๑.๕ หุ่นยนต์สามารถรองรับน้ำหนัก (Robot Payload) ได้ไม่น้อยกว่า ๗๐kg. (maximum

๕% incline)

๑.๑.๖ ความยาวของชุดหุ่นยนต์ (Length) ไม่น้อยกว่า ๗๕๐ mm.

๑.๑.๗ ความกว้างของชุดหุ่นยนต์ (Width) ไม่น้อยกว่า ๔๕๐ mm.

๑.๑.๘ ความสูงของชุดหุ่นยนต์ (Height) ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ mm.

๑.๑.๙ หุ่นยนต์มีความเร็วสูงสุด (Maximum speed) ไม่น้อยกว่า ๑.๕ m/s หรือ ๕ km/h

๑.๑.๑๐ หุ่นยนต์มีรัศมีการหมุน ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม. (รอบศูนย์กลางของหุ่นยนต์)

๑.๑.๑๑ ชุดหุ่นยนต์มี Ultrasonic scanners จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด

๑.๑.๑๒ ชุดหุ่นยนต์มี SICK safety laser scanners (front and back) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๑.๑.๑๓ ชุดหุ่นยนต์มี ๓D camera Intel RealSense™ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๑.๑.๑๔ แบตเตอรี่ Li-NMC, ๒๔ V, ๔๐ Ah

๑.๑.๑๕ มีระดับการป้องกัน IP๒๐

๑.๑.๑๖ สามารถเชื่อมต่อข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า WiFi (Dual-band wireless AC/G/N/B),

Bluetooth (๔.๐ LE, range: ๑๐-๒๐ m), I/Os (USB and Ethernet)

๑.๑.๑๗ มีอุปกรณ์สำหรับการชาร์จหุ่นยนต์

๑.๑.๑๘ ติดตั้งชั้นวางสินค้าด้านบนของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ พร้อมมีปุ่มหยุดฉุกเฉินสำหรับการ

ป้องกันการทำงานผิดพลาด

๑.๑.๑๙ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทน

จำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

๑.๒ อุปกรณ์ควบคุมและการจัดเก็บข้อมูล ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- ๑.๒.๑ อุปกรณ์ทำจากโลหะที่มีความทนทาน แข็งแรง มีขนาด กว้าง ๒๘ มม. ลึก ๙๕ มม. ความสูง ๔๐๐ มม.
- ๑.๒.๒ ระบบความปลอดภัยโดยการใช้ USB Flash Device ในการลงทะเบียนเชื่อมต่อเข้าระบบ ครั้งแรก (USB Hard lock for Configuration)
- ๑.๒.๓ ช่องสำหรับเชื่อมต่อต่อ USB เป็นแบบชนิด USB ๒.๐
- ๑.๒.๔ ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสตรงแรงดัน ๑๒-๒๔VDC + ๒๐% พิกัดกระแสไม่เกิน ๒A (LPS) และได้รับมาตรฐาน IEC/UL/EN/๖๐๙๕๐-๑
- ๑.๒.๕ อุณหภูมิการใช้งานอยู่ระหว่าง -๒๐ - ๖๕ องศาเซลเซียส
- ๑.๒.๖ ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) ๑๐% ถึง ๙๕% (Non - Condensing)
- ๑.๒.๗ ช่องต่อสาย Ethernet จำนวน ๕ ช่อง โดยแบ่งเป็น Internet/WLAN ๑ ช่อง และ LAN ๑ Gb ๔ ช่อง
- ๑.๒.๘ ผลิตภัณฑ์ผ่านมาตรฐานรับรองคุณภาพ UL และ CE
- ๑.๒.๙ ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้สามารถเลือกการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่าน Wifi , Ethernet Port , Cellular ๓G, และ Cellular ๔G
- ๑.๒.๑๐ ระบบประมวลผลโดยใช้ CPU ชนิด MIPS (Microprocessor Without Interlocked Pipelined Stages) ความเร็ว ๘๐๐ MHz
- ๑.๒.๑๑ มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Wifi สามารถปรับตั้งค่าให้ทำงานในรูปแบบ Access Point ได้
- ๑.๒.๑๒ มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Cellular ๓G และ ๔G ออกแบบช่องสำหรับใส่ SIM Card ชนิด Mini Sim ๒FF Size
- ๑.๒.๑๓ ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้มีการติดตั้งใช้งานได้กับราง DIN Rail
- ๑.๒.๑๔ มีฟังก์ชันการต่อใช้งานสัญญาณ DI (Digital Input) เพื่อควบคุมการเชื่อมต่อผ่านระบบ VPN
- ๑.๒.๑๕ มีระบบบอกสถานะการตั้งค่าการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ผ่านไฟแสดงสถานะแบบ LED
- ๑.๒.๑๖ ระบบคลาวด์ที่ให้บริการ ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๒๗๐๐๑ เพื่อความปลอดภัยในการจัดเก็บข้อมูล
- ๑.๒.๑๗ ผ่านการรับรองมาตรฐานการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์ไฟฟ้า RoHS EN ๕๐๕๘๑:๒๐๑๒
- ๑.๒.๑๘ ผ่านการรับรองมาตรฐานอุปกรณ์สื่อสาร เป็นอย่างน้อย
- ๑.๒.๑๙ ผ่านการรับรองมาตรฐานการป้องกันทางระบบไฟฟ้า EN๖๑๐๐๐-๔-๕ : ๒๐๑๔ (Surge Immunity Test)
- ๑.๒.๒๐ ผ่านการรับรองมาตรฐานการป้องกันสนามแม่เหล็กไฟฟ้า EN๕๕๐๓๒: ๒๐๑๒ (EMC Test)
- ๑.๒.๒๑ มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการเขียน และการแก้ไขโปรแกรม Ladder Diagram ของ PLC ได้
- ๑.๒.๒๒ มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการควบคุมและสั่งงาน หุ่นยนต์อุตสาหกรรม, กล้อง IP Camera ได้
- ๑.๒.๒๓ รองรับเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ในระบบอัตโนมัติที่มีฟังก์ชันการใช้งาน Web Server หรือ VNC Server
- ๑.๒.๒๔ รองรับการใช้งานรูปแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้ Remote Access, Cloud Data Logging, Notification, Data Visualization, Alarm Email, User Management

๑.๒.๒๕ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๓ ชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานสาขา PLC พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

๑.๓.๑ คุณลักษณะของชุดฝึกปฏิบัติการและทดสอบมาตรฐาน

- ๑) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างเหล็กชุดฝึกเป็นเหล็กพ่นสี ทนทาน แข็งแรง
- ๒) มีขนาดโครงสร้าง กว้างไม่เกิน ๓๔๐ มม. ยาวไม่เกิน ๕๐๐ มม. สูงจากพื้นโต๊ะงานไม่เกิน ๒๐๐ มม.
- ๓) พิมพ์อักษรข้อความกำกับหน้าที่อุปกรณ์ด้วยวิธีการพิมพ์ลงบนตัวแผงโครงสร้าง
- ๔) ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสสลับแบบ ๑ เฟส ๒๒๐V พิกัดกระแสไม่เกิน ๕A
- ๕) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปร텍ชั่น (CP)
- ๖) ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิงเพาเวอร์ซัพพลาย ๒๔VDC ขนาด ๖๐W
- ๗) รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต ๑๖ ช่อง และภาคเอาต์พุต ๑๖ ช่อง
- ๘) ติดตั้งชุดแผงเทอมินัลเพื่อใช้ฝึกอบรม และทดสอบด้านการวางเรียง จำนวน ๑ ชุด
- ๙) เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)

- ๑๐) ติดตั้ง ซีเล็คเตอร์สวิตซ์ (Selector Switch) จำนวน ๒ ตัว
- ๑๑) ติดตั้งสวิตซ์ปุ่มกด (Pushbutton Switch) จำนวน ๕ ตัว
- ๑๒) ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ ๒๔VDC (Pilot Lamp) จำนวน ๔ ตัว
- ๑๓) ชุดรีเลย์ ๒๔VDC จำนวน ๒ ตัว
- ๑๔) ชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ชนิดกลไก (Limit Switch) จำนวน ๕ ชุด
- ๑๕) ชุดสายพานควบคุมด้วยมอเตอร์ แบบกลับทางหมุนด้วยรีเลย์ จำนวน ๑ ชุด
- ๑๖) ชุดแสดงผลตัวเลข ๒ หลัก แบบดิจิตอลจำนวน ๑ ชุด
- ๑๗) หูจับแบบติดตั้งฝังเข้าด้านในชุดฝึกปฏิบัติการ เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บ
- ๑๘) บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือ

ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๓.๒ คุณลักษณะของหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการ

๑) เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้าน การประกอบและวางเรียงตู้ควบคุมไฟฟ้า (Assembly and Wiring Control Panel)

๒) หลักสูตรการประกอบและวางเรียง ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการร่วมกับชุดฝึก เป็นหลักสูตรที่เป็นที่ยอมรับ ผ่านการบรรยายหรือ มีการใช้ฝึกอบรมให้กับนิสิต นักศึกษา บุคคลทั่วไป ภาคเอกชน ภาคการศึกษา ภาคอุตสาหกรรม หน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ ภายในประเทศไทยมาแล้ว

๓) หลักสูตรมีเอกสารบรรยาย หรือคู่มือ ที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานวิศวกรรม, การประกอบ, การวางเรียง, การป้องกัน EMC, มาตรฐานความปลอดภัย, การทดสอบคุณภาพ

๔) เอกสารประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ จะมีรูปภาพเพื่อใช้ประกอบ เป็นสื่อการสอน ในแต่ละหน้าของเอกสารบรรยาย และจะต้องเป็นภาพตัวอย่างจากงานที่เกิดขึ้นจริงจากการทำงานจริงในภาคอุตสาหกรรม หรือการปฏิบัติจริง

๕) รายการอุปกรณ์ เครื่องมือ วัสดุฝึก ต้องมีรายการที่ตรงตามคู่มือการฝึก แบบไฟฟ้า และเอกสารบรรยายประจำหลักสูตร เพื่อป้องกันข้อขัดแย้ง ข้อผิดพลาด หรือเกิดความสับสนระหว่างการเรียนการสอนภาคทฤษฎีกับการลงมือในภาคปฏิบัติ

๖) มีหลักสูตรการฝึกอบรมครูฝึก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer) แยกออกจากหลักสูตรการฝึกปกติ เพื่อพัฒนาทักษะการสอน การทดสอบ การประเมิน และการบริหารจัดการวัสดุฝึกให้กับครูฝึก อาจารย์ หรือผู้ควบคุมการสอน

๗) ชุดฝึกติดตั้งลาก ป้ายเตือน โดยอ้างอิงมาตรฐานสากล

๘) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมสายสำหรับการ Link และ Download สำหรับ

อุปกรณ์ที่ต้องใช้งาน

๙) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมคู่มือ แบบงานประกอบ แบบงานไฟฟ้า สำหรับฝึกการประกอบ วายริงและการตรวจสอบคุณภาพ สำหรับใช้ฝึกภาคปฏิบัติภายในห้องปฏิบัติการ

๑๐) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือประกอบการบรรยาย ใบงาน ใบประเมินผล ประจำหลักสูตร สำหรับใช้ฝึกภาคปฏิบัติภายในห้องปฏิบัติการ

๑๑) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมคู่มือและใบงานการเขียนโปรแกรม PLC เพื่อใช้อ่าน และฝึกแบบเรียนรู้ด้วยตัวเองแบบ (Self-Learning) นอกห้องเรียน

๑.๓.๓ คุณสมบัติของชุดเครื่องมือสำหรับการทดสอบ

๑) เครื่องมือสำหรับการวายริง จำนวน ๑ ชุด

๑.๑) คีมอเนกประสงค์ ใช้ลบคม ปลอกสายไฟ ตัดสายไฟ ย้ายหางปลา แบบมีสปริงลีดและผ่อนแรง จำนวน ๑ ตัว

๑.๒) คีมตัดสายไฟ จำนวน ๑ ตัว

๑.๓) คีมปากแหลม ตัด-จับ สายไฟ จำนวน ๑ ตัว

๑.๔) คีมปลอกสายไฟแวนนอน ปรับตั้งระยะปลอกสายไฟได้ จำนวน ๑ ตัว

๑.๕) คีมย้ายหางปลาแบบ ๒ ระบบ ที่สามารถย้ายได้ทั้งหางปลาเปลือย และหางปลาแบบมีฉนวน ได้ไม่น้อยกว่า ๔ ขนาด จำนวน ๑ ตัว

๑.๖) ชุดไขควงแบบชนิดเปลี่ยนด้าม ๗ แบบ บรรจุด้วยของหนัง จำนวน ๑ ชุด

๑.๗) ชุดไขควง บรรจุกล่อง ๖ ชั้น จำนวน ๑ ชุด

๑.๘) ชุดตรวจเช็คความปลอดภัย จำนวน ๑ ตัว ชนิดตรวจจับจากแรงดันไฟฟ้าในสายไฟแบบไม่สัมผัส มีไฟแสดงสถานะแยกความแตกต่างแบบ ๒ สี

๑.๙) ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน ๑ ตัว สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ สูงสุด ๖๐๐VAC, ค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุด ๖๐๐VDC, ค่าความต้านทาน, ค่าสัญญาณต่อเนื่องพร้อมระบบเสียงเตือน, มีไฟแสงสว่างบนหน้าปัด, มีไฟส่องสว่างแบบ LED เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในกรณีใช้งานในที่มืด

๒) เครื่องมือสำหรับการประกอบและทดสอบระบบ จำนวน ๑ ชุด

๒.๑) ไม้บรรทัดเหล็ก สเกลการวัดระยะ ๓๐ เซนติเมตร จำนวน ๑ อัน

๒.๒) เครื่องจ่ายสัญญาณแอนะล็อก ๐-๑๐ V หรือ ๔-๒๐ mA ชนิดพกพา

จำนวน ๑ อัน

๒.๓) ตลับเมตรขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๒ เมตร จำนวน ๑ อัน

- ๓) วัสดุฝึก วัสดุสิ้นเปลืองที่เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติการจำนวน ๑ ครั้ง จำนวน ๑ชุด
- ๓.๑) สายไฟสำหรับการวางเรียง
 - ๓.๒) ปากกาเน้นข้อความ
 - ๓.๓) เทปกระดาษขาว
 - ๓.๔) เทปลาเบล
 - ๓.๕) ปลอกท่อร้อยสายไฟ
 - ๓.๖) เคเบิลไทร์ พร้อมกล่องบรรจุ
 - ๓.๗) ทางปลา พร้อมกล่องบรรจุ
 - ๓.๘) น็อต และ สกรู พร้อมกล่องบรรจุ

๑.๓.๔ แผงโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลสำหรับการทดสอบ

- ๑) มีดิจิตอลอินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ จุด
- ๒) มีดิจิตอลเอาต์พุต จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ จุด
- ๓) มีแอนะล็อกอินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ จุด
- ๔) มีแอนะล็อกเอาต์พุต จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ จุด
- ๕) มีพอร์ตสื่อสารแบบ RS๔๘๕ รองรับการสื่อสารแบบ Modbus ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๖) มีพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ในการรับ-ส่งข้อมูล ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๗) ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาด ๒๒๐ V.AC. ๕๐ Hz.
- ๘) สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้
- ๙) มีสายสำหรับเชื่อมต่อ จำนวน ๑ เส้น
- ๑๐) ตัว PLC ติดตั้งอยู่บนแผงหรือกล่อง
- ๑๑) มีแผงจุดต่อสาย ที่เชื่อมต่อกับแผงโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
- ๑๒) บริษัทผู้เสนอราคาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล PLC ต้องมีเอกสารรับรองการ

เป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบมาพร้อมกับการยื่นเอกสาร E-Bidding โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล PLC ที่นำเสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO โดยแนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑๓) โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล PLC ที่นำเสนอต้องมีเอกสารการรับประกันการใช้งานจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑๔) บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบและติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติที่นำเสนอโดยต้องมีเอกสารรับรองที่ออกโดยหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงอุตสาหกรรม แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการจัดหลักสูตรการอบรม และรวมถึงการรับประกันซ่อมบำรุงดูแลรักษาการใช้งานครุภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑.๓.๕ ซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

- ๑) เป็นโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- ๒) โปรแกรมรองรับมาตรฐาน IEC ๖๑๑๓๑-๓
- ๓) สามารถตั้งค่าโมดูลเสริมโดยการลากโมดูลมาวางและทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ได้

โดยตรง

๔) โปรแกรมมีเครื่องมือในตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูลควบคุมการเคลื่อนที่เช่น โมดูลพารามิเตอร์และตำแหน่งของเซอร์โวมอเตอร์ได้

- ๕) โปรแกรมมีไลบรารีของ FB (Function block) ที่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ เช่น RFID และ Vision sensor เป็นต้น
- ๖) โปรแกรมมีโมดูล FB ที่สามารถนำมาใช้งานบนแลตเตอร์ได้
- ๗) โปรแกรมมีไลบรารีโมดูลอุปกรณ์ที่สามารถนำมาสร้างระบบได้ เช่น PLC CPU, Power Supply, I/O, Analog Input, Analog Output เป็นต้น
- ๘) สามารถลดความซ้ำซ้อนในการทำงานของโปรแกรมโดยการกำหนดตัวแปร (Labels) แบบ Global เพื่อใช้งานในการเขียนโปรแกรมหรือประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ เช่น โปรแกรม SCADA โดยสามารถกำหนดรูปแบบชนิดของตัวแปรแบบต่าง ๆ ได้
- ๙) สามารถเรียกดูการทำงานของโปรแกรมแบบออนไลน์เพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมได้รวมถึงสามารถดูสถานะตำแหน่งหน่วยความจำต่าง ๆ ได้
- ๑๐) สามารถจำลองการทำงานของโปรแกรมแบบออฟไลน์ได้ในโปรแกรมโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์จริง
- ๑๑) โปรแกรมสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นผ่านหน้าต่างโปรแกรมสำหรับระบบ CC-Link IE Field ได้
- ๑๒) โปรแกรมมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ๑๓) บริษัทผู้เสนอราคาซอฟต์แวร์ ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบมาพร้อมกับการยื่นเอกสาร E-Bidding โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล PLC ที่นำเสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO โดยแนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๑๔) ซอฟต์แวร์ ที่นำเสนอต้องมีเอกสารการรับประกันการใช้งานจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๑๕) ซอฟต์แวร์ ที่นำเสนอต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับ แผลงโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลสำหรับการทดสอบ และสามารถเชื่อมต่อเพื่อการออกโปรแกรมได้อย่างสมบูรณ์

๑.๔ ชุดปฏิบัติการแขนกลอุตสาหกรรมชนิด SCARA

๑.๔.๑ แขนกล (Controller) โดยมีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) เป็นชุดปฏิบัติการทางกลของแขนกลเพื่อการศึกษาแบบ SCARA ๔-axis
- ๒) มีระยะ reach ไม่น้อยกว่า ๓๕๐ mm
- ๓) มี repeatability ไม่เกิน ๐.๐๓ mm
- ๔) มี payload ไม่น้อยกว่า ๑๒๐๐ กรัม
- ๕) มี Maximum speed ของ Fore arm and Rear Arm ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๒๐๐๐ mm/s และ Z axis ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๐๐๐ mm/s

๑.๔.๒ มีชุดควบคุมแขนกล (Controller) โดยมีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) เป็นชุดควบคุมสำหรับการศึกษาแบบ SCARA ๔-axis โดยเฉพาะ
- ๒) เป็นระบบปฏิบัติการ Linux และมี Software API สำหรับเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมแขนกล
- ๓) ชุดควบคุมสามารถใช้ได้กับไฟฟ้า ๒๐๐ ~ ๒๔๐V AC ๒๔๐V AC (-๑๕% to +๑๐%) ๒๐๐ VAC หรือ ๓๘๐ ~ ๔๔๐V AC ๔๔๐V AC (-๑๕% to +๑๐%)

๑.๔.๓ มีก๊อปเปอร์ มือจับติดตั้งที่หุ่นยนต์ สามารถใช้หยิบจับชิ้นงานขนาดเล็กแบบง่าย ๆ ได้

๑.๔.๔ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

๑.๔.๕ ชุดโปรแกรมจำลองระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติ

๑) รองรับการเรียนรู้จำลองหุ่นยนต์ได้หลากหลายรูปแบบ

๒) สามารถออกแบบและสร้างหุ่นยนต์จำลองเสมือนจริง

๓) มีไลบรารีหุ่นยนต์และแขนกลอุตสาหกรรมสำหรับจำลองการเรียนรู้เสมือนจริง

๔) สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และจำลองการทำงานเสมือนจริงได้

๕) รองรับการเขียนโปรแกรมได้หลากหลายภาษา

๖) มีตัวอย่างโปรแกรมจำลองประกอบการเรียนรู้

๗) เป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานได้แบบ Cross-Platform ทั้งระบบปฏิบัติการ

Windows ๖๔ บิต Mac OS และลินุกซ์

๘) รองรับการเขียนโปรแกรมไม่น้อยกว่า ๕ รูปแบบคือ Plugins, Embedded Scripts,

Add-ons, BlueZero node , Remote API clients

๙) รองรับการเขียนโปรแกรมไม่น้อยกว่า ๖ ภาษาคือ C/C++, Python, Java, Matlab,

Octave และ Lua

๑๐) โปรแกรมรองรับเครื่องมือในการพัฒนาโมเดลหุ่นยนต์แบบไดนามิก/ฟิสิกส์ ได้ไม่

น้อยกว่า ๔ ตัว คือ Bullet, ODE, Vortex และ Newton

๑๑) โปรแกรมรองรับการคำนวณทางด้านแมคคานิกส์แบบ Inverse Kinematics

๑๒) สามารถตรวจสอบการชนกันของวัตถุในโปรแกรมจำลองได้

๑๓) สามารถคำนวณระยะทางระหว่างวัตถุในโปรแกรมจำลองได้

๑๔) มีเซนเซอร์จำลองแบบพรีอิกซิมิตตี้สำหรับติดตั้งบนหุ่นยนต์เพื่อตรวจวัดระยะทาง

ได้โดยมีรูปแบบการตรวจจับไม่น้อยกว่าดังนี้ Ray-type, Randomized ray-type, Pyramid-type, Cylinder-type และ Cone-type

๑๕) มีเซนเซอร์จำลองแบบวิชั่น (Vision sensor) เพื่อใช้ในการตรวจจับวัตถุ และ

สามารถแสดงผลบนหน้าต่างโปรแกรมจำลองได้

๑๖) สามารถสร้างและรวมชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันเป็นหุ่นยนต์ และสามารถเชื่อมต่อ

ส่วนประกอบเหล่านั้นเพื่อให้ทำงานร่วมกันได้บนโปรแกรมจำลองผ่าน Embedded script

๑๗) สามารถสร้างเส้นทางการเคลื่อนที่สำหรับหุ่นยนต์ได้

๑๘) สามารถบันทึกข้อมูลการทำงานของหุ่นยนต์บนโปรแกรมจำลองในรูปแบบกราฟได้

๑๙) สามารถ Import ไฟล์รูปภาพ ๓D จากภายนอก เพื่อนำมาใช้ในโปรแกรมจำลองได้

๒๐) โปรแกรมสามารถจำลองการทำงานเสมือนจริงแบบ RRS (Realistic Robot

Simulation)

๒๑) สามารถแสดงลำดับของชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นหุ่นยนต์ พร้อมทั้งสามารถ

เลือกดูแต่ละชิ้นส่วนได้ในโปรแกรมจำลอง

๒๒) สามารถเลือกโมเดลหุ่นยนต์และแขนกลทางอุตสาหกรรมจากไลบรารีในโปรแกรม

จำลองเพื่อนำมาเรียนรู้และเขียนโปรแกรมควบคุมได้

๒๓) มีโมเดลตัวอย่างของแขนกลทั่วไป ไม่น้อยกว่า ๔ ยี่ห้อ

๒๔) บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๔.๖ โปรแกรมออกแบบและจำลองการทำงานแขนกลแบบ Collaborative

๑) สามารถเขียนคำสั่งเพื่อจำลองการทำงานของแขนกล ในรูปแบบ ๓D ได้

๒) สามารถตั้งค่า Installation เพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานของหุ่นยนต์แขนกล

อัตโนมัติ

๓) สามารถเขียนโปรแกรมที่มีรูปแบบ URScript ได้

๔) สามารถตั้งค่า TCP (Tool Center Point) ได้

๕) สามารถตั้งค่าการวางตำแหน่ง Robot Mounting and Angle ของหุ่นยนต์ได้

๖) สามารถตั้งค่า Digital Input ให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น

Start Program, Stop Program, Pause Program เป็นต้น

๗) สามารถตั้งค่า Digital Output ให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น

Low when not running, High when not running, High when running-low when stopped เป็นต้น

๘) สามารถตั้งค่า Safety Configuration เพื่อกำหนดค่าความปลอดภัยโดยมีหัวข้อการ

ตั้งค่าได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น General Limits, Joint Limits, Boundaries, Safety I/O เป็นต้น

๙) สามารถสร้างตัวแปร Variables เพื่อนำไปใช้งานในโปรแกรมได้

๑๐) โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อแบบ MODBUS, Ethernet/IP, PROFINET

๑๑) สามารถตั้งค่า Features เพื่อกำหนดพื้นที่ความปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า Point,

Line, Plane

๑๒) โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานในรูปแบบ ๓D Simulation และ Real Robot ได้

๑๓) โปรแกรมสามารถแสดงสถานะและจำลองการทำงานของ Digital Input, Digital

Output, Analog Input และ Analog Output ได้

๑๔) โปรแกรมสามารถแสดง Log เพื่อให้เห็นสถานะ Warning และ Error ได้

๑๕) ภายในโปรแกรมต้องมี Command เพื่อตั้งรูปแบบการใช้งานคำสั่ง ได้

๑๖) ภายในโปรแกรมต้องมี Graphics เพื่อแสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบ ๓D ได้

๑๗) ภายใน Program Structure Editor มีชุดคำสั่งไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Move,

Waypoint, Wait, Set, Popup, Halt, Comment, Folder, Loop, SubProg, Assignment, If...else, Script Code, Event, Thread, Switch เป็นต้น

๑๘) มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย

๑๙) บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือ

ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๔.๗ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล จำนวน ๑ ชุด

๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๐ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน ๑ หน่วย

๒) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB

๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

๓.๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๓.๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๓.๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้ หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๔) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB

๕) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๖) มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๗) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๘) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๙) มีแป้นพิมพ์และเมาส์

๑๐) มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๑.๔.๘ โต๊ะสำหรับปฏิบัติการ จำนวน ๑ ชุด

๑) เป็นโต๊ะที่ใช้ในการรองรับการสอนหรือการอบรม

๒) โครงสร้างขาทำจากเหล็กกล่อง เคลือบสี Epoxy

๓) มีลิ้นชักแนวนอน จำนวน ๒ ชุด

๔) ติดตั้งเด้ารับบนพื้นโต๊ะ อย่างน้อย ๑ ชุด

๕) ขาโต๊ะปรับระดับได้

๖) มีขนาดไม่น้อยกว่า (กxลxส) ๑๖๐๐ x ๖๐๐ x ๘๐๐ มม.

๑.๔.๙ เก้าอี้สำหรับปฏิบัติการ จำนวน ๑ ชุด

๑) พนักพิงสูงถึงกลางหลัง หุ้มผ้าตาข่าย

๒) โครงขาเหล็กชุบโครเมียม

๓) มีเท้าแขนทั้งด้านซ้ายและขวา

๔) มีล้อสำหรับการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๔ ล้อ

๕) สามารถปรับระดับสูงต่ำได้

๖) มีขนาดไม่น้อยกว่า (กxลxส) ๕๐ x ๖๐ x ๙๐ ซม.

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

๒.๑ ต้องมีเอกสารแคตตาล็อกในวันยื่นของเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ

๒.๒ มีการรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลา ๑ ปี

๒.๓ ต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน ๑๕๐ วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

๒.๔ ต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน๑๕๐..... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

๑. รองศาสตราจารย์บัณฑิต	กฤตาคม	ประธานกรรมการ
๒. นายปรีชา	สมหวัง	กรรมการ
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรินทร์	อ่อนน้อม	กรรมการและเลขานุการ



ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ่มไชแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน