

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

รายการ ชุดปฏิบัติการขนถ่ายอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์

อุตสาหกรรมโลจิสติกส์ อุตสาหกรรมพลังงาน อุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ถือเป็นอุตสาหกรรมที่มียุทธศาสตร์สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ การจัดการพลังงาน ระบบหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติของไทยที่มีประสิทธิภาพ สร้างความได้เปรียบในการแข่งขันและสร้างมูลค่าเพิ่มในการดำเนินธุรกิจของประเทศไทย ปัจจุบันได้มีการนำหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมดังกล่าว เพื่อให้นักศึกษาและสถานประกอบการได้ก้าวทันการใช้เทคโนโลยี ดังนั้น ชุดครุภัณฑ์ปฏิบัติการขนถ่ายอัตโนมัติ ที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนและงานวิจัย เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย และเพื่อรองรับการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อพัฒนาศักยภาพและความเชี่ยวชาญ สอดคล้องกับรูปแบบการศึกษาในศตวรรษที่ 21 และแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ 20 ปี ด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ และระบบอัตโนมัติโครงสร้างพื้นฐาน ให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อนักศึกษาและงานวิจัย และการบริการวิชาการแก่ชุมชน เพื่อสอดคล้องกับนโยบายของภาครัฐ ในการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทั้งในด้านทฤษฎีและปฏิบัติ พร้อมปฏิบัติงานในภาครัฐและภาคเอกชนต่อไป

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือที่จะดำเนินการจัดซื้อครั้งนี้

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์/วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขัน อย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์/ในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอ ได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่า ตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

2.11 เป็นผู้ประกอบกิจการที่ขึ้นทะเบียนไว้กับสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) (ถ้ามี)

2.12 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย (จะกำหนดหรือไม่ก็ได้)

3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

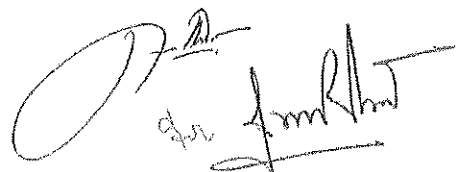
รายการ ชุดปฏิบัติการขนถ่ายอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดตามเอกสารแนบ

4. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน 100 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาคัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น มีรายละเอียดตามเอกสารแนบ



6. วงเงินงบประมาณ

วงเงิน 2,500,000.00 บาท (สองล้านบาทถ้วน)

7. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน

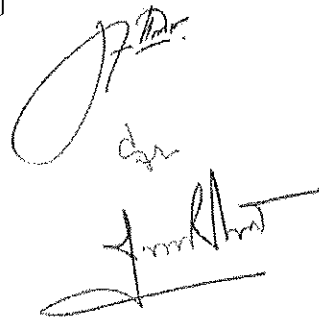
การจ่ายเงินเป็นไปตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด

8. อัตราค่าปรับ

อัตราร้อยละ 0.20 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

9. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง 1 ปี

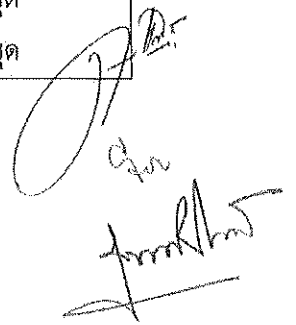
Handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature at the top, the initials 'dpr' in the middle, and another signature at the bottom.

ชุดปฏิบัติการขนถ่ายอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

อุตสาหกรรมโลจิสติกส์ อุตสาหกรรมพลังงาน อุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ถือเป็นอุตสาหกรรมที่มียุทธศาสตร์สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ การจัดการพลังงาน ระบบหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติของไทยที่มีประสิทธิภาพ สร้างความได้เปรียบในการแข่งขันและสร้างมูลค่าเพิ่มในการดำเนินธุรกิจของประเทศไทย ปัจจุบันได้มีการนำหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมดังกล่าว เพื่อให้นักศึกษาและสถานประกอบการได้ก้าวทันการใช้เทคโนโลยี ดังนั้น ชุดครุภัณฑ์ปฏิบัติการขนถ่ายอัตโนมัติ ที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนและงานวิจัยเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย และเพื่อรองรับการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อพัฒนาศักยภาพและความเชี่ยวชาญ สอดคล้องกับรูปแบบการศึกษาในศตวรรษที่ 21 และแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ 20 ปี ด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์และระบบอัตโนมัติโครงสร้างพื้นฐาน ให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อนักศึกษาและงานวิจัย และการบริการวิชาการแก่ชุมชน เพื่อสอดคล้องกับนโยบายของภาครัฐ ในการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทั้งในด้านทฤษฎีและปฏิบัติ พร้อมปฏิบัติงานในภาครัฐและภาคเอกชนต่อไป

1. รายการครุภัณฑ์

รายการ	จำนวน
ชุดครุภัณฑ์ปฏิบัติการขนถ่ายอัตโนมัติ	1 ชุด
ประกอบด้วย	
1. รถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ (Automated Guided Vehicle: AGV)	1 ชุด
2. ชุดฝึกอบรม AGV สำหรับเริ่มต้นการเรียนรู้	25 ชุด
3. หน้าจอแสดงผลพร้อมขาตั้งจอแบบเลื่อนได้	1 ชุด
4. โต๊ะพร้อมชุดฝึกอบรม AGV สำหรับเริ่มต้นการเรียนรู้	1 ชุด
5. ซอฟต์แวร์สำหรับเริ่มต้นการเรียนรู้ (New Coder)	1 ชุด
6. ชุดคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ	1 ชุด
7. กระดานไวท์บอร์ดอัจฉริยะ	1 ชุด



2. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

ชุดครุภัณฑ์ปฏิบัติการขนถ่ายอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.1 รถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ (Automated Guided Vehicle: AGV) จำนวน 1 ชุด คุณสมบัติทั่วไป

เพื่อควบคุมการทำงานการขนถ่ายชิ้นงานด้วยหุ่นยนต์ ขับเคลื่อนโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้า และควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยสมองกลอัจฉริยะ

2.1.1 ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า (ยาวxกว้างxสูง) 450x450x1500 มิลลิเมตร

2.1.2 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน 200 กิโลกรัม

2.1.3 สามารถรับน้ำหนักบน Conveyor ไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัม จำนวน 1 ชุด

2.1.4 ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ขณะไม่มีวัตถุอยู่บนเครื่องไม่น้อยกว่า 1.0 เมตรต่อวินาที

2.1.5 ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ขณะมีวัตถุอยู่บนเครื่องไม่น้อยกว่า 0.7 เมตรต่อวินาที

2.1.6 ความคมชัดทางการวิ่งด้วยระบบไร้สายด้วยเทคนิค LIDAR SLAM

2.1.7 ความแม่นยำในการหยุดตรงตำแหน่งที่ต้องการไม่เกิน 10 เซนติเมตร

2.1.8 ความแม่นยำขององศาในการหยุดต้องไม่เกิน 5 องศา

2.1.9 ประเภทของแบตเตอรี่เป็นชนิดลิเธียม หรือดีกว่า

2.1.10 แบตเตอรี่มีแรงดันขนาด 24V ความจุพลังงานไม่น้อยกว่า 50AH และสามารถใช้งานต่อเนื่อง

ได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมงต่อการชาร์จ 1 ครั้ง

2.1.11 เวลาในการประจุแบตเตอรี่ใช้เวลาไม่เกิน 180 นาทีต่อครั้ง หรือมีอัตราการอัดประจุไม่น้อยกว่า

0.25 แอมป์ต่อนาที

2.1.12 ต้องมีระบบการหยุดของตัวเครื่องเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินพร้อมมีการแจ้งเตือน

2.1.13 แบตเตอรี่รองรับการประจุแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า 500 ครั้ง

2.1.14 มีระบบหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางด้วยเทคโนโลยี LIDAR

2.1.15 มีเซ็นเซอร์ 3 มิติ สำหรับการช่วยในการหลบสิ่งกีดขวาง หรือดีกว่า

2.1.16 สามารถทำงานได้ที่ความต่างระดับพื้นตั้งแต่ 2 มิลลิเมตร ถึง 5 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

2.1.17 ตัวเครื่องสามารถทนอุณหภูมิได้ครอบคลุมตั้งแต่อุณหภูมิ 15 องศา ถึงอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

หรือมากกว่า

2.1.18 ขณะเครื่องทำงานต้องมีเสียงดังไม่เกิน 75 เดซิเบล

2.1.19 สถานีชาร์จความเร็วสูงสำหรับ AGV จำนวนไม่น้อยกว่า 1 สถานี

2.1.20 เครื่องอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย จำนวนไม่น้อย 1 เครื่อง

2.1.21 ความสามารถอัตราการขยายสัญญาณการรับส่งข้อมูลต้องได้ทั้งความถี่ 2.4 กิกะเฮิร์ตซ์ และ 5 กิกะเฮิร์ตซ์ หรือดีกว่า

2.2 ชุดฝึกระบบการเคลื่อนที่ AGV สำหรับผู้เริ่มต้นการเรียนรู้

2.2.1 ชุดฝึกระบบการเคลื่อนที่ AGV สำหรับเริ่มต้นการเรียนรู้ จำนวน 25 ชุด

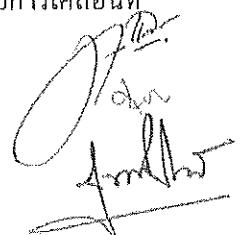
ลักษณะเฉพาะประกอบด้วย

- 2.2.1.1 หน่วยประมวลผลหลักใช้บอร์ดพัฒนา ESP32 แรมไม่น้อยกว่า 4MB หน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า 32 บิต สัญญาณนาฬิกา 240MHz รองรับการเชื่อมต่อ WiFi และบลูทูธ อัฟโหลดโปรแกรมผ่านช่อง MicroUSB หรือดีกว่า
- 2.2.1.2 มอเตอร์ N20 พร้อมไอซีขับเคลื่อน DRV8833 วงจรแบบ H-bridge หรือดีกว่า
- 2.2.1.3 Reflective Infrared Sensor จำนวน 3 ตัว ใช้ตรวจจับเส้นขาว-ดำ และเส้นสีต่าง ๆ ให้ค่าแบบแอนะล็อก
- 2.2.1.4 หน้าจอแสดงผล OLED ขนาดไม่น้อยกว่า 0.96 นิ้ว แสดงผลสีขาว-ดำ ความละเอียดไม่น้อยกว่า 128x64 พิกเซล เชื่อมต่อผ่าน I2C หรือดีกว่า
- 2.2.1.5 แขนจับทำจากอะคริลิกตัดเลเซอร์ ใช้เซอร์โวมอเตอร์
- 2.2.1.6 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับแสง ชนิด LDR จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว ให้ค่าแอนะล็อก หรือดีกว่า
- 2.2.1.7 มีเซ็นเซอร์วัดระยะด้วยคลื่นอัลตราโซนิก วัดระยะได้ไม่เกิน 4 เมตร
- 2.2.1.8 มีตัวรับรีโมทแบบ IR หรือดีกว่า
- 2.2.1.9 มีหลอดแอลอีดีไฟหน้าโปรแกรมได้อิสระ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ดวง
- 2.2.1.10 มีตัวต้านทานปรับค่าได้แบบหมุน ให้ค่าแบบแอนะล็อก หรือดีกว่า
- 2.2.1.11 มีสวิตช์กดติด - ปลดยับ โปรแกรมได้อิสระขนาดไม่น้อยกว่า 5x5 มิลลิเมตร
- 2.2.1.12 มีสวิตช์รีเซ็ต
- 2.2.1.13 มีสวิตช์เปิด - ปิด
- 2.2.1.14 มีบัลเซอร์แบบ Passive ส่งเสียงเมโลดี้ได้
- 2.2.1.15 มีแบตเตอรี่ในตัว ความจุไม่น้อยกว่า 2,600mAh หรือวงจรชาร์จแบตเตอรี่ในตัว กระแสชาร์จ 1A มีหลอดแอลอีดี แสดงผลสถานะแบตเตอรี่ต่ำ ชาร์จแบตเตอรี่ผ่านช่อง MicroUSB ได้
- 2.2.1.16 มีหลอดแอลอีดีแสดงผลแบบ RGB จำนวน 4 ดวง
- 2.2.1.17 สามารถเขียนโปรแกรมผ่านโปรแกรมสำหรับผู้เริ่มต้นเรียนรู้ได้ หรือดีกว่า

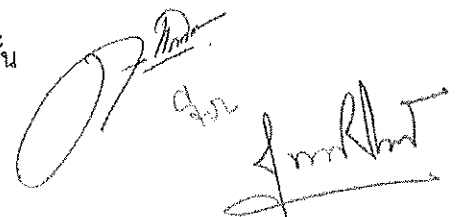
2.2.2 อะไหล่ชุดฝึกระบบการเคลื่อนที่ AGV สำหรับเริ่มต้นการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด

ลักษณะเฉพาะประกอบด้วย

- 2.2.2.1 อะไหล่แบตเตอรี่รีเสิร์ม (แบตเตอรี่สำรอง) ชนิดเดียวกันกับที่ใช้ในชุดฝึกระบบการเคลื่อนที่ AGV สำหรับเริ่มต้นการเรียนรู้ จำนวน 25 ชุด



- 2.2.2.2 อะไหล่มีตัวรับรีโมทที่ใช้ชนิดเดียวกันกับที่ใช้ในชุดฝึกอบรมการเคลื่อนที่ AGV สำหรับเริ่มต้นการเรียนรู้ จำนวน 10 ชุด
- 2.2.2.3 อะไหล่ Reflective Infrared Sensor ที่ใช้ชนิดเดียวกันกับที่ใช้ในชุดฝึกอบรมการเคลื่อนที่ AGV สำหรับเริ่มต้นการเรียนรู้ จำนวน 10 ตัว
- 2.2.2.4 อะไหล่เซ็นเซอร์วัดระยะด้วยคลื่นอัลตราโซนิกที่ใช้ชนิดเดียวกันกับที่ใช้ในชุดฝึกอบรมการเคลื่อนที่ AGV สำหรับเริ่มต้นการเรียนรู้ จำนวน 10 ตัว
- 2.2.2.5 อะไหล่เซอร์โวมอเตอร์ที่ใช้ชนิดเดียวกันกับที่ใช้ในชุดฝึกอบรมการเคลื่อนที่ AGV สำหรับเริ่มต้นการเรียนรู้ จำนวน 10 ตัว
- 2.3 หน้าจอแสดงผลพร้อมขาตั้งจอแบบเลื่อนได้จำนวน 1 ชุด
ลักษณะเฉพาะ
- 2.3.1 มีขนาดจอไม่ต่ำกว่า 50 นิ้ว
- 2.3.2 ระบบภาพ FULL HD เป็นอย่างน้อย
- 2.3.3 ความละเอียดหน้าจอ 1920X1080 PIXELS เป็นอย่างน้อย
- 2.3.4 ช่องสำหรับการเชื่อมต่อ USB 1 ช่อง และ HDMI 2 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 2.3.5 มีขาแขวนทีวีตั้งพื้น สีดำ สำหรับทีวี มีล้อเลื่อน สามารถเคลื่อนย้ายได้
- 2.4 โต๊ะพร้อมสนามชุดฝึกอบรม AGV สำหรับเริ่มต้นการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด
- 2.4.1 ขนาดโต๊ะไม่น้อยกว่า W60xL140xH74 เซนติเมตร จำนวน 2 ตัว
- 2.4.2 ขนาดสนามไม่น้อยกว่า W60xL140xH74 เซนติเมตร จำนวน 1 สนาม ทำจากโพลียูรีเทน
- 2.4.3 มีอุปกรณ์ประกอบสนามชุดฝึกอบรมสำหรับเริ่มต้นการเรียนรู้ 1 ชุด
- 2.5 ซอฟต์แวร์สำหรับเริ่มต้นการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด
- 2.5.1 ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ
- 2.5.2 มี User Account จำนวนไม่น้อยกว่า 25 user
- 2.5.3 สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานสำหรับผู้เริ่มต้นเรียนรู้ได้
- 2.5.4 สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานด้วยไมโครโฟนได้ หรือดีกว่า
- 2.5.5 รองรับการใช้งานกับบอร์ดรุ่น Kidbright32i , Rapbit32(XA), ESP32 Dev Board, Mbits V2.0, KidMotor V4.0
- 2.5.6 สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมสำหรับการสื่อสาร ต่าง ๆ ได้เช่น Wifi / Line Notify / MQTT
- 2.5.7 สามารถใช้งานได้ทั้งแบบออนไลน์ (บนเว็บเบราว์เซอร์ Google Chrome) และในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ รองรับระบบปฏิบัติการ Windows, mac OS X, Ubuntu บนสถาปัตยกรรม x86 และ x86-64 เป็นอย่างน้อย
- 2.5.8 เป็นโปรแกรมลิขสิทธิ์ที่ไม่จำกัดอายุการใช้งานในรุ่น (Version) นั้น
- 2.6 ชุดคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง

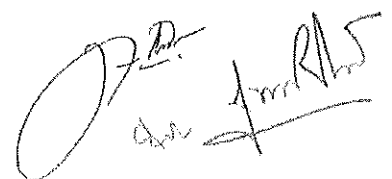


ลักษณะเฉพาะ

- 2.6.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า (Core i5-13400) หรือดีกว่า
 - 2.6.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
 - 2.6.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลที่ใช้ประมวลผลระบบปฏิบัติการ (Hard Disk for window system) ชนิดโซลิดสเตตไดรฟ์ (Solid state drive, SSD) ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 512 MB ชนิด M.2 2280 PCIe NVMe หรือดีกว่า
 - 2.6.4 มีจอแสดงผล (Display) แบบ LED หรือดีกว่า ความละเอียด 1920 x 1080 หรือมากกว่า ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว ที่มี VGA Port อย่างน้อย 1 พอร์ต และ HDMI Port อย่างน้อย 1 พอร์ต หรือดีกว่า
 - 2.6.5 จอแสดงผล (Display) ต้องเป็นผู้ผลิตเดียวกันกับคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ
 - 2.6.6 มีแป้นพิมพ์คีย์บอร์ดและเมาส์ แบบไร้สาย ซึ่งต้องเป็นผู้ผลิตเดียวกันกับคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ
 - 2.6.7 มีระบบเชื่อมต่อเครือข่ายทั้งแบบ LAN และ Wi-Fi
 - 2.6.8 ระบบปฏิบัติการลิขสิทธิ์ Microsoft Window 11 หรือดีกว่า
- 2.7 กระดานไวท์บอร์ดอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด
- 2.7.1 แสดง Presentation จาก Laptop เชื่อมต่อแบบไร้สาย หรือดีกว่า
 - 2.7.2 ขนาดหน้าจอ 55 นิ้ว เป็นอย่างน้อย
 - 2.7.3 สามารถขีดเขียนวาดลบบได้ บันทึกสิ่งที่เขียน และแชร์ผ่าน QR code, Email, USB หรือดีกว่า
 - 2.7.4 มีฟังก์ชันการทำงานในรูปแบบโปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ Ad Player, Electronic Whiteboard, Welcome Screen และมีลำโพงอยู่ในเครื่องเดียวกัน
 - 2.7.5 มีปากกาเขียนกระดานอัจฉริยะจำนวน 1 ชุด
 - 2.7.6 มีอุปกรณ์เชื่อมต่อไร้สายเพื่อทำงานร่วมกันได้ 1 ชุด

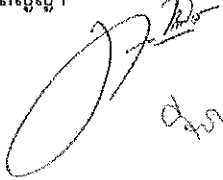
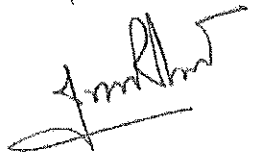
3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะของครุภัณฑ์ ซึ่งตรงหรือดีกว่าที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ โดยต้องแนบแคตตาล็อกซึ่งเป็นเอกสารจากผู้ผลิต โดยระบุยี่ห้อ และรุ่นที่เสนอราคาอย่างชัดเจนประกอบการเสนอราคา
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ ของมหาวิทยาลัย กับครุภัณฑ์ที่เสนอ โดยอ้างอิงหัวข้อและหน้าของเอกสารผลิตภัณฑ์พร้อมระบุหน้าที่ปรากฏในแคตตาล็อก
- 3.3 มีการรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับถัดจากวันที่ตรวจรับมอบแล้วเสร็จ
- 3.4 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 100 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา
- 3.5 มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.6 ผู้เสนอราคาต้องยื่นราคาไม่น้อยกว่า 100 วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้
- 3.7 ส่งมอบ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



3.8 **หากผู้เสนอราคาไม่จัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลในวันเสนอราคา มหาวิทยาลัยของสงวนสิทธิไม่พิจารณา**

3.9 ให้ผู้ชนะการประกวดราคาส่งแบบร่างก่อนตรวจรับภายใน 30 วันหลังจากเซ็นสัญญา


ดร.




4. หลักเกณฑ์พิจารณาผลการยื่นข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการเสนอโดยใช้หลักเกณฑ์ (Price Performance) ชุดปฏิบัติการขนถ่ายอัตโนมัติ 1 ชุด

ร.ที่	ชื่อตัวแปรที่ใช้ในการประเมิน	ประเภทตัวแปร	ตัวแปรที่เลือก	น้ำหนัก (ร้อยละ)	เกณฑ์การประเมิน
1	ราคาที่เสนอ	ตัวแปรหลัก	/	30	100%
					80%
2	ข้อเสนอด้านเทคนิค	ตัวแปรรอง	/	50	
	2.1 มีมาตรฐาน Harmonized Standard และ Relevant Standard		/	25	มี Harmonized Standard EN ISO 12100 และ Relevant Standard EN 1525 เป็นอย่างน้อย (25 คะแนน)
	2.2 ความจุพลังงานของแบตเตอรี่ (รายการที่ 2.1.10)		/	15	มากกว่า 60 Ah แต่ไม่มากกว่า 70 Ah (12 คะแนน) มากกว่า 70 Ah (15 คะแนน)
	2.3. หน้าจอแสดงผล (รายการที่ 2.3)		/	5	มากกว่า 50 Ah แต่ไม่มากกว่า 60 Ah (9 คะแนน) มากกว่า 60 แต่ไม่มากกว่า 70 นิ้ว (4 คะแนน) มากกว่า 70 นิ้ว (3 คะแนน)

(Handwritten signature and name)

ปี	ชื่อตัวแปรที่ใช้ในการประเมิน	ประเภทตัวแปร	ตัวแปรที่เลือก	น้ำหนัก (ร้อยละ)	ค่า	ค่าเฉลี่ย
3	2.4. กระดานไวท์บอร์ดอัจฉริยะ (รายการที่ 2.7)	ตัวแปร	/	5	มากกว่า 65 นิ้ว	มากกว่า 55 แต่ไม่มากกว่า 60 นิ้ว
					(5 คะแนน)	(4 คะแนน)
					100%	60%
3	บริการหลังการขาย	ตัวแปรรอง	/	20	อย่างน้อย 2 ปี แต่ไม่มากกว่า 3 ปี	อย่างน้อย 1 ปี แต่ไม่มากกว่า 2 ปี
					(20 คะแนน)	(16 คะแนน)
					100%	80%
	จำนวนการรับประกันหลังส่งมอบ (พิจารณาจาก อุปกรณ์ที่รับประกัน ด้วยระยะเวลาที่น้อยที่สุดในชุด)					
				100		

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใ้ใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ รายการชุดปฏิบัติการขนถ่ายอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ อุทยานเทคโนโลยี (KMUTNB Techno Park)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 2,500,000.00 บาท (สองล้านห้าแสนบาทถ้วน)
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ - 9 มี.ค. 2566
เป็นเงิน 2,482,400.00 บาท (สองล้านสี่แสนแปดหมื่นสองพันสี่ร้อยบาทถ้วน)
ราคา/หน่วย (ถ้ามี).....บาท
5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - 5.1 บริษัท จิต์แลป จำกัด
 - 5.2 บริษัท เซ็นเซอร์นิกส์ จำกัด
 - 5.3 บริษัท อาร์ทรอน อินโนเวทีฟ จำกัด
6. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
 - 6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศพร แก้ววิจิตร
 - 6.2 อาจารย์ปิยนันท์ เรืองอุไร
 - 6.3 อาจารย์ธูปนีย์ นาจันทร์