

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference)

รายการชุดปฏิบัติการจัดการบริหารทรัพยากรของระบบคลังสินค้าอัจฉริยะ ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในงานอุตสาหกรรม ตำบลสวนใหญ่ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

1. หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

2. ความเป็นมา

ปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ในประเทศไทยกำลังเข้าสู่ยุคเปลี่ยนแปลงเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 เนื่องจากการเติบโตที่ก้าวกระโดดของเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีบทบาทในธุรกิจอุตสาหกรรมมากขึ้น สถานประกอบการต่างๆ จึงตื่นตัวในการพัฒนาองค์กรให้มีความก้าวหน้าและทันต่อเทคโนโลยี ซึ่งเป็นหนึ่งในกลยุทธ์สำคัญที่ช่วยยกระดับความสามารถในการแข่งขันในเวทีโลก อุตสาหกรรม 4.0 มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและการจัดการ โดยมีการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ (AI), ระบบอัตโนมัติ, และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างโอกาสใหม่ๆ ให้กับภาคอุตสาหกรรมในประเทศ

ด้วยเหตุนี้ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ มีพันธกิจหลักในการมุ่งเน้นในการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีทักษะตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ จึงได้มอบหมายให้สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ได้จัดตั้งหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และเทคโนโลยีอัจฉริยะในการเตรียมความพร้อมของบุคลากรด้านเทคโนโลยีเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์และระบบอัตโนมัติ โดย คุรุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการจัดการบริหารทรัพยากรของระบบคลังสินค้าอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในงานอุตสาหกรรม จะช่วยให้นักศึกษาเข้าใจและเชี่ยวชาญในการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และระบบอัตโนมัติในกระบวนการจัดการทรัพยากรและคลังสินค้า ซึ่งเป็นทักษะที่ได้รับความต้องการสูงจากภาคอุตสาหกรรม

นอกจากนี้นักศึกษาสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับใช้เทคโนโลยีที่จำเป็นในการทำงานจริง เช่น การวิเคราะห์และจัดการข้อมูลในระบบคลังสินค้าอัจฉริยะ รวมถึงการใช้ระบบอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากร ซึ่งทักษะเหล่านี้จะช่วยให้นักศึกษาไม่เพียงแต่มีความรู้ในเชิงทฤษฎี แต่ยังมีทักษะปฏิบัติที่พร้อมจะนำไปใช้ในการทำงานได้ทันที การมีทักษะในด้านนี้จะช่วยเพิ่มโอกาสในการทำงานในภาคอุตสาหกรรมที่ขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญและกำลังคนสำหรับการปรับตัวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 และยังเป็นการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในระดับบุคคลของนักศึกษาในตลาดแรงงานที่ต้องการวิศวกรที่มีความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีอัจฉริยะ นอกจากนี้แล้วชุดคุรุภัณฑ์นี้จะเป็นส่วนหนึ่งในการบริการวิชาการโดยพัฒนาบุคลากรของภาคอุตสาหกรรมผ่านการจัดอบรมหลักสูตรระยะสั้น Up-skill Re-skill และ New-skill รวมถึงการทำระบบคลังหน่วยกิต (Credit Bank) เพื่อให้บุคลากรจากภาคอุตสาหกรรม หรือบุคคลภายนอกที่มีความสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และระบบอัตโนมัติในการจัดการคลังสินค้าอัตโนมัติอีกด้วย

3. วัตถุประสงค์

3.1 เพื่อเพิ่มองค์ความรู้ด้านระบบการวางแผนการจัดการทรัพยากรในระบบคลังสินค้า ระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการคลังสินค้า

3.2 เพื่อใช้ฝึกอบรมพื้นฐานระบบอัตโนมัติ และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์การจัดการคลังสินค้าให้กับแรงงานในภาคอุตสาหกรรม

3.3 พัฒนาศักยภาพและต่อยอดบุคลากรในภาคการศึกษาให้มีพื้นฐานของการเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรม

3.4 เพื่อใช้ด้านบริการวิชาการ และด้านงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

4.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

4.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

4.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

4.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

4.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

4.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

4.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือที่จะดำเนินการจัดซื้อครั้งนี้

4.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะกรรมการศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์/วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้

4.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

4.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

Ar Ar

Wibha

Wibha

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

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

4.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนาม

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่เข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อโดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

คุณลักษณะพื้นฐาน

1. ชุดปฏิบัติการการจัดการบริหารทรัพยากรของระบบคลังสินค้าอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในงานอุตสาหกรรม ตำบลสวนใหญ่ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1.1 ชุดปฏิบัติการออกแบบและวิเคราะห์การทำงานเส้นทางในคลังสินค้าด้วยปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด

1.2 ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตอัตโนมัติสำหรับระบบคลังสินค้าอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทางเทคนิค

รายละเอียดที่ 1 ชุดฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์ข้อมูลทรัพยากรและเส้นทางคลังสินค้าด้วยปัญญาประดิษฐ์
จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ชุดปฏิบัติการออกแบบและวิเคราะห์การทำงานเส้นทางในคลังสินค้า จำนวน 1 ชุด

ด้วยปัญญาประดิษฐ์

1.1 ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบไร้คนขับสำหรับงานโลจิสติกส์ จำนวน 2 ชุด

1.1.1 หุ่นยนต์สามารถยกวัตถุที่มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัมได้

1.1.2 หุ่นยนต์มีขนาดไม่น้อยกว่า 650 x 450 x 300 มิลลิเมตร (ยาว x กว้าง x สูง)

1.1.3 หุ่นยนต์มีขนาดของแผ่นยกของ ไม่น้อยกว่า 500 x 200 มิลลิเมตร (ยาว x กว้าง)

1.1.4 มีช่วงระยะห่างระหว่างฐานหุ่นยนต์กับพื้นด้านล่าง (Ground Clearance) ไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร

1.1.5 มีระยะในการยกวัตถุ (Lifting Stroke) ไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร

1.1.6 มีความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ขณะไม่มีโหลด (Max Speed Unload) ไม่น้อยกว่า 2.5 เมตรต่อวินาที

1.1.7 มีความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ขณะมีโหลด (Max Speed Loaded) ไม่น้อยกว่า 1.5 เมตรต่อวินาที

1.1.8 มีความแม่นยำเชิงมุม (Angular Accuracy) ไม่เกิน ± 1 องศา หรือดีกว่า

1.1.9 มีความแม่นยำของตำแหน่งในการเคลื่อนที่ (Position Accuracy) ไม่เกิน ± 10 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

1.1.10 มี LIDAR ติดตั้งอยู่ทางด้านหน้าของหุ่นยนต์จำนวน 1 ตัว สำหรับใช้งานร่วมกับระบบนำทาง SLAM และ Tag Navigation

1.1.11 หุ่นยนต์มีล้อใช้สำหรับเดินหน้า, ถอยหลัง และหมุนรอบตัวหุ่นยนต์เองได้

1.1.12 แบตเตอรี่ของหุ่นยนต์มีแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 48 โวลต์ และมีขนาดความจุของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 15 แอมป์-ชั่วโมง หรือดีกว่า

Am

Indy

Donna

- 1.1.13 มีระยะในการชาร์จหุ่นยนต์สำหรับพร้อมใช้งานในสภาวะปกติ (Nominal Charge Duration) ไม่นเกิน 2 ชั่วโมง
- 1.1.14 หุ่นยนต์มีระยะเวลาในการวิ่งทำงานภายหลังจากการชาร์จแบตเตอรี่เต็มในสภาวะปกติที่ (Nominal Operation Duration) ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง
- 1.1.15 รองรับการควบคุมการทำงานโดยสื่อสารผ่าน WiFi 802.11b/g/n/ac หรือดีกว่า
- 1.1.16 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย ภายในประเทศ เพื่อรับประกันเรื่องการสนับสนุนการบริการหลังการขาย โดยให้ยื่นเอกสาร ขณะเข้าเสนอราคา
- 1.2 ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบไร้คนขับสำหรับงานที่สูง จำนวน 1 ชุด
- 1.2.1 หุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติขนาดใหญ่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 2,400 มิลลิเมตร เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.2.2 มี Storage tray ไม่น้อยกว่า 3 ชั้น แต่ละชั้นรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม
- 1.2.3 สามารถจัดเก็บสินค้าที่ความสูงต่ำสุดไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร
- 1.2.4 สามารถจัดเก็บสินค้าที่ความสูงสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,750 มิลลิเมตร
- 1.2.5 มีระบบ LiDAR สำหรับตรวจจับสิ่งกีดขวางด้านหน้าและด้านหลัง
- 1.2.6 มีอุปกรณ์กันชน (Collision Bumper) ติดตั้งบริเวณด้านหน้าและด้านหลังของหุ่นยนต์
- 1.2.7 มีปุ่มหยุดการทำงานแบบฉุกเฉิน (Emergency Stop Button)
- 1.2.8 มีระบบเสียงและไฟสำหรับแจ้งเตือนขณะทำงาน
- 1.2.9 มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด ขณะไม่มีภาระงาน ไม่น้อยกว่า 1.8 เมตรต่อวินาที
- 1.2.10 มีความแม่นยำของตำแหน่งในการหยุด ไม่นเกิน ± 10 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 1.2.11 ระบบขับเคลื่อนการทำงานเป็นแบบ 2 ล้ออิสระ (Differential)
- 1.2.12 มีแบตเตอรี่ขนาด 48 โวลต์
- 1.2.13 รองรับการสื่อสารไร้สายตามมาตรฐาน 802.11 b/g/n/ac หรือดีกว่า
- 1.2.14 รองรับการเคลื่อนที่บนพื้นที่มีความเรียบ (Ground flatness) มีความคลาดเคลื่อนของระดับ ไม่นเกิน ± 5 มิลลิเมตร
- 1.2.15 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย ภายในประเทศ เพื่อรับประกันเรื่องการสนับสนุนการบริการหลังการขาย โดยให้ยื่นเอกสาร ขณะเข้าเสนอราคา
- 1.3 ชุดสถานีสำหรับชาร์จแบตเตอรี่หุ่นยนต์ จำนวน 2 ชุด
- 1.3.1 ตัวเครื่องชาร์จมีขนาดยาวไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร กว้างไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร

- 1.3.2 มีหน้าจอแสดงผลการชาร์จเป็นแบบ LCD หรือดีกว่า
- 1.3.3 รองรับการชาร์จแบบ Fast Charge
- 1.3.4 มีระบบป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกิน (over-voltage), ระบบป้องกันความร้อนเกิน (over-heat), ระบบป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน (over-current), และระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
- 1.3.5 มีโหมดในการชาร์จแบบ Automatic, Manual, Recovery และ Dynamic
- 1.3.6 รองรับการทำงานร่วมกับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขาเข้า 220 โวลต์ หรือดีกว่า
- 1.3.7 รองรับการทำงานร่วมกับกระแสไฟฟ้ากระแสสลับขาเข้า 16 แอมป์ หรือดีกว่า
- 1.3.8 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขาออก สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 48 โวลต์ หรือดีกว่า
- 1.3.9 สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้ากระแสตรงขาออก สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 30 แอมป์
- 1.3.10 รองรับการสื่อสารไร้สายผ่าน WiFi
- 1.3.11 รองรับการทำงานภายใต้อุณหภูมิแวดล้อม 0 – 40 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 1.3.12 รองรับการทำงานภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ 5 – 95% หรือดีกว่า
- 1.3.13 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อรับประกันเรื่องการสนับสนุนการบริการหลังการขาย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา
- 1.4 ชั้นสำหรับจัดเรียงสินค้า จำนวน 4 ชุด
 - 1.4.1 โครงสร้างของชั้นสำหรับจัดเรียงสินค้า ผลิตจากโลหะ
 - 1.4.2 มีชั้น ไม่น้อยกว่า 4 ชั้น มีความสูงเหมาะสมกับพื้นที่ติดตั้ง
 - 1.4.3 ชั้นวางสินค้าสามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่ง (Layout) ในการวางได้
- 1.5 ซอฟต์แวร์จัดการระบบของหุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบไร้คนขับสำหรับงานโลจิสติกส์ จำนวน 1 ชุด
 - 1.5.1 สามารถใช้กำหนดตำแหน่งของพื้นที่การทำงานในส่วนต่าง ๆ ของหุ่นยนต์ได้
 - 1.5.2 สามารถกำหนดตำแหน่งและเส้นทางของการทำงานของหุ่นยนต์ได้
 - 1.5.3 สามารถเพิ่มหรือลดเครื่องชาร์จของหุ่นยนต์ และตำแหน่งที่อยู่เครื่องชาร์จได้
 - 1.5.4 สามารถเพิ่มหรือลดจำนวนหุ่นยนต์เข้าไปในระบบได้
 - 1.5.5 สามารถแสดงสถานะของหุ่นยนต์ที่ทำงานอยู่ในระบบได้
 - 1.5.6 สามารถแสดงสถานะของงาน (Task) ที่กำลังทำอยู่ได้
 - 1.5.7 สามารถสั่งงาน (Task) ที่กำหนดผ่านทาง UI ของ RCS ได้โดยตรง
 - 1.5.8 สามารถนำเข้าและส่งออกแผนที่ของหุ่นยนต์ได้
 - 1.5.9 มี API ที่ใช้สำหรับ Interface ระหว่าง RCS กับ ระบบภายนอก (external system or external software)

- 1.5.10 สามารถควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบไร้คนขับและหุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบไร้คนขับสำหรับงานที่สูงให้ทำงานร่วมกันสำหรับงานโลจิสติกได้
- 1.5.11 สามารถพัฒนาระบบให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในการทำงานสำหรับงานโลจิสติก
- 1.5.12 สามารถดำเนินการสั่งการผ่านอินเทอร์เน็ตหรือการสั่งการระยะไกลได้
- 1.5.13 สามารถลงทะเบียนรายการสินค้าคงคลังใหม่ในระบบได้
- 1.5.14 สามารถนำเข้ารายการสินค้าจากภายนอกได้
- 1.5.15 สามารถนำเข้าสินค้าเข้าได้
- 1.5.16 สามารถเบิกสินค้าคงคลังขออกได้
- 1.5.17 สามารถทำงานร่วมกับระบบ RCS ได้
- 1.5.18 สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อ่านข้อมูลแบบบาร์โค้ดหรือ QR Code ได้
- 1.5.19 สามารถเข้าดูไฟล์รายการสินค้าย้อนหลังได้ (Log file)
- 1.5.20 มีอินเทอร์เน็ตการใช้งานผ่านเบราว์เซอร์ได้
- 1.5.21 โปรแกรมสามารถติดตั้งบน Window หรือ Ubuntu หรือ Mac OS ได้
- 1.6 มีคู่มือประกอบการใช้งานหุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบไร้คนขับสำหรับงานโลจิสติก, หุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบไร้คนขับสำหรับงานที่สูง, ชุดสถานีสำหรับชาร์จแบตเตอรี่หุ่นยนต์ และซอฟต์แวร์จัดการระบบของหุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบไร้คนขับสำหรับงานโลจิสติก
- 1.7 มีการอบรมการใช้งาน หุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบไร้คนขับสำหรับงานโลจิสติก, หุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบไร้คนขับสำหรับงานที่สูง, ชุดสถานีสำหรับชาร์จแบตเตอรี่หุ่นยนต์ และซอฟต์แวร์จัดการระบบของหุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบไร้คนขับสำหรับงานโลจิสติก
- 2. ชุดปฏิบัติการบริหารจัดการข้อมูลทรัพยากรคลังสินค้าอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด
 - 2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผลขั้นสูง จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 10 แกนหลัก (10 core) และ 24 แกนเสมือน (24 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 5.0 GHz จำนวน 1 หน่วย
 - 2.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ(Level) เดียวกัน ไม่น้อยกว่า 30 MB
 - 2.1.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
 - 2.1.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB





- 2.1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.1.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.1.7 มีส่วนควบคุมการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless Network) ตามมาตรฐาน Intel Wi-Fi 6 AX พร้อม Bluetooth v5.1 หรือดีกว่า
- 2.1.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง หรือมากกว่า
- 2.1.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 2.1.10 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 2.2 ชุดแสดงผลระบบการทำงานการจัดการทรัพยากรคลังสินค้าอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด
 - 2.2.1 โต๊ะปฏิบัติการ จำนวน 2 ตัว
 - 2.2.1.1 โต๊ะมีขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1800 มิลลิเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตร
 - 2.2.1.2 ท็อปโต๊ะผลิตจากไม้ปาร์ติเกิล ปิดผิวด้วยเมลามีน หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ปิดขอบด้านข้างด้วย PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
 - 2.2.1.3 โครงขาโต๊ะผลิตจากโลหะ พ่นสีกันสนิม หรือดีกว่า
 - 2.2.1.4 โครงขาทรงขาเหล็กทรงกางหมู
 - 2.2.1.5 หน้าที่็อปโต๊ะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า
 - 2.2.1.6 บังตามผลิตจากเหล็กทำสี หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 2.2.2 เก้าอี้ จำนวน 4 ตัว
 - 2.2.2.1 เก้าอี้มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 55 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร
 - 2.2.2.2 ความลึกเฉพาะเบาะที่นั่ง ไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร
 - 2.2.2.3 เบาะที่นั่งเป็นแบบบุฟองน้ำหุ้มหนังเทียม หรือผ้า หรือดีกว่า
 - 2.2.2.4 โครงขาเก้าอี้ผลิตจากพลาสติก หรือดีกว่า
 - 2.2.2.5 พนักพิงเอนแยกอิสระ สามารถปรับล็อกองศาการเอนได้
 - 2.2.2.6 พนักพิงผลิตจากพลาสติก หรือดีกว่า
 - 2.2.2.7 พนักพิงศีรษะสามารถปรับระดับขึ้น-ลงได้
 - 2.2.2.8 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำของเก้าอี้ได้ด้วยระบบไฮดรอลิก
 - 2.2.2.9 มีที่เท้าแขนปรับระดับแบบ 4D





- 2.2.2.10 สามารถรับน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
- 2.2.3 โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) แบบ Smart TV ระดับความละเอียดจอภาพ 3840 x 2160 พิกเซล ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว จำนวน 4 ชุด
- 2.2.3.1 สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (Smart TV)
- 2.2.3.2 มีตัวรับสัญญาณ Digital ในตัว
- 2.2.3.3 จอมีขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
- 2.2.3.4 มีความละเอียดของจอภาพ (Resolution) 3840x2160 พิกเซล หรือดีกว่า
- 2.2.3.5 มีช่องต่อแบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ รองรับไฟล์ ภาพ เพลง และภาพยนตร์
- 2.2.3.6 มีช่องต่อแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ เพื่อเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง
- 2.2.3.7 เป็นระบบปฏิบัติการ Android หรือ Tizen หรือ webOS หรือดีกว่า
- 2.2.3.8 แสดงภาพด้วยหลอดไฟแบ็คไลท์ LED TV หรือดีกว่า
- 2.2.3.9 มีสาย HDMI ความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร จำนวน 1 เส้น
- 2.2.3.10 ติดตั้งพร้อมขายึดแบบติดผนังหรือแบบเคลื่อนที่ให้เรียบร้อย
- 2.3 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 BTU จำนวน 4 ชุด
- 2.3.1 แบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน ขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 BTU
- 2.3.2 เครื่องปรับอากาศต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
- 2.3.3 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จทั้งชุด โดยหน่วยส่งความเย็น และหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
- 2.3.4 มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
- 2.3.5 ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งสวิตช์ ระบบไฟฟ้า พร้อมท่อทองแดงไปกลับหุ้มฉนวนตามพื้นที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 2.4 ชุดระบบเสียงคลัสสิก้า จำนวน 1 ชุด
- 2.4.1 เครื่องขยายเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 250 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง
- 2.4.1.1 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าแบบ AUX ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.4.1.2 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้า แบบ MIC ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 2.4.1.3 มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง
- 2.4.1.4 มีวอลุ่มปรับเสียงทุ้มและเสียงแหลม
- 2.4.1.5 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50 – 20,000 เฮิรตซ์

Am

Ch

วิมล

2.4.1.6 ช่องสัญญาณไมโครโฟนตัวแรกสามารถพูดทับ (Override) สัญญาณเสียงจาก
ช่องสัญญาณเข้าอื่นได้

2.4.1.7 มีพัดลมระบายความร้อน

2.4.2 ไมโครโฟนแบบไร้สาย

จำนวน 1 ชุด

2.4.2.1 มีตัวรับสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

2.4.2.1.1 สามารถต่อใช้งานร่วมกับไมโครโฟนแบบไร้สายได้ 2 ช่อง (Dual Channel)

2.4.2.1.2 รองรับการใช้งานที่คลื่นความถี่ในย่าน UHF

2.4.2.1.3 มีแบนด์วิธไม่น้อยกว่า 200 เมกะเฮิร์ตซ์

2.4.2.1.4 มีการตอบสนองความถี่ในช่วง 50 เฮิร์ตซ์ – 15 กิโลเฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า

2.4.2.1.5 มีขนาดความสูง 1U รองรับการติดตั้งใช้งานร่วมกับตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว

2.4.2.2 มีไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 2 ตัว

2.4.2.2.1 รองรับการใช้งานที่คลื่นความถี่ในย่าน UHF

2.4.2.2.2 มีแบนด์วิธไม่น้อยกว่า 200 เมกะเฮิร์ตซ์

2.4.2.2.3 มีกำลังส่งไม่น้อยกว่า 10 มิลลิวัตต์

2.4.2.2.4 รองรับการใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ขนาด AA

2.4.3 ลำโพงแบบติดผนัง

จำนวน 1 ชุด

2.4.3.1 เป็นลำโพงตู้แขวนติดผนังแบบมีหม้อแปลง 70 โวลต์, 100 โวลต์ และ 8 โอห์ม หรือดีกว่า

2.4.3.2 ประกอบด้วยดอกลำโพงเสียงทุ้มขนาด 6 นิ้ว เสียงแหลมขนาด 2 นิ้วหรือดีกว่า

2.4.3.3 มีขาสำหรับยึดติดผนังในตัว

2.4.3.4 ทำจากพลาสติก ABS หรือดีกว่า พร้อมฝาตระแกรงกันลำโพง

2.4.3.5 ความถี่ตอบสนองในช่วง 65 เฮิร์ตซ์ – 20 กิโลเฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า

2.4.3.6 มีความไว 91dB $\pm$ 2dB หรือดีกว่า

2.4.4 มีตู้ Rack ชนิดตั้งพื้นขนาด 19 นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า 15U จำนวน 1 ชุด

2.4.4.1 ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบไฟฟ้า (Electro Galvanize Sheet Steel) หรือ
ดีกว่า

2.4.4.2 ประตูเป็นเหล็กเจาะช่องฝัง Acrylic ขอบประตูมียางรองกันกระแทกตลอดแนว

2.4.4.3 ประตูหน้ามีกุญแจ Security Locks ด้วย Master Key แบบ Cam Lock

2.4.4.4 ด้านล่างมีช่องระบายอากาศ ช่วยระบายความร้อน

2.4.4.5 มีล้อเลื่อน 4 ล้อ หมุนได้ 360 องศา สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

2.4.4.6 ขาตั้งยึดติดกับฐานตู้สามารถปรับขึ้น - ลงได้

2.4.4.7 มีมาตรฐานป้องกันฝุ่นและละอองน้ำระดับ IP40 เหมาะสำหรับใช้งานภายในอาคาร

2.4.4.8 ตัวตู้มีขนาดโดยรวมกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และสูงไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร

2.5 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผลขั้นสูง จำนวน 16 ชุด

2.5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (16 core) และ 22 แกนเสมือน (22 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.9 GHz จำนวน 1 หน่วย

2.5.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ไม่น้อยกว่า 24 MB

2.5.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

2.5.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย

2.5.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว

2.5.6 มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 720 Pixel หรือ 720p

2.5.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 3.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

2.5.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.5.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.5.10 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth

รายละเอียดที่ 2 ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตอัตโนมัติสำหรับระบบ
คลังสินค้าอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์อุตสาหกรรมสำหรับทำงานร่วมกับระบบคลังสินค้า จำนวน 1 ชุด

1.1 หุ่นยนต์หยิบจับชิ้นงานสำหรับจำลองกระบวนการผลิตตามคำสั่งซื้อ จำนวน 1 ชุด

1.1.1 หุ่นยนต์หยิบจับชิ้นงานสามารถควบคุมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 6 แกน

1.1.2 มีรัศมีการทำงานไม่น้อยกว่า 726 มิลลิเมตร

1.1.3 แกนที่ 1 สามารถหมุนได้ไม่น้อยกว่า -165 องศา ถึง +165 องศา

- 1.1.4 แกนที่ 2 สามารถหมุนได้ไม่น้อยกว่า -185 องศา ถึง +40 องศา
- 1.1.5 แกนที่ 3 สามารถหมุนได้ไม่น้อยกว่า -115 องศา ถึง +150 องศา
- 1.1.6 แกนที่ 4 สามารถหมุนได้ไม่น้อยกว่า -180 องศา ถึง +180 องศา
- 1.1.7 แกนที่ 5 สามารถหมุนได้ไม่น้อยกว่า -115 องศา ถึง +115 องศา
- 1.1.8 แกนที่ 6 สามารถหมุนได้ไม่น้อยกว่า -345 องศา ถึง +345 องศา
- 1.1.9 มีความสามารถในการยกวัตถุไม่น้อยกว่า 6.5 กิโลกรัม
- 1.1.10 มีความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability) คลาดเคลื่อน ไม่เกิน ± 0.02 มิลลิเมตร
- 1.1.11 ได้รับมาตรฐานความสามารถในการป้องกัน (IP Rating) ไม่ต่ำกว่า IP65
- 1.1.12 มีชุดควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์หยิบจับชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
 - 1.1.12.1 ชุดควบคุมสามารถรองรับการสั่งงานหุ่นยนต์ได้ไม่น้อยกว่า 6 แกน
 - 1.1.12.2 ชุดควบคุมแขนกลอุตสาหกรรมมีน้ำหนักไม่เกิน 10 กิโลกรัม
 - 1.1.12.3 ชุดควบคุมได้รับมาตรฐานความสามารถในการป้องกัน (IP Rating) ไม่ต่ำกว่า IP20
 - 1.1.12.4 ชุดควบคุมสามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า 200 - 240 VAC, 50 - 60 เฮิร์ตซ์
 - 1.1.12.5 ชุดควบคุมสามารถรองรับระบบเครือข่ายการสื่อสารแบบ EtherCAT, Profinet หรือดีกว่า
 - 1.1.12.6 ชุดควบคุมมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ USB สำหรับใช้ในการบันทึกหรือโหลดค่าการปรับแต่งต่าง ๆ
- 1.1.13 มีชุดควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัส ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 8.4 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
- 1.1.14 มีกริปเปอร์ (Gripper) ที่เหมาะสมต่อกับหยิบจับชิ้นงาน ทำงานด้วยระบบลม หรือระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 1.1.15 มีชุด Jig หรือ ถาดสำหรับใส่อุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
- 1.1.16 มีชุดชิ้นงานจำลอง สำหรับใช้ในการประกอบตามคำสั่งซื้อ จำนวน 1 ชุด
- 1.1.17 ผู้ขายจะต้องออกแบบระบบให้หุ่นยนต์สามารถทำงานโดยการรับออเดอร์จากคำสั่งซื้อ หรือระบบขายหน้าร้าน หรือมีคุณลักษณะเทียบเท่า โดยระบบสามารถทำงานร่วมกับหุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบไร้คนขับ และหุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบไร้คนขับสำหรับงานที่สูง เพื่อจำลองการหยิบสินค้า มาให้หุ่นยนต์หยิบจับชิ้นงานตามคำสั่งซื้อได้ หรือดีกว่า
- 1.1.18 มีคู่มือประกอบการใช้งานหุ่นยนต์หยิบจับชิ้นงานสำหรับจำลองกระบวนการผลิตตามคำสั่งซื้อ
- 1.1.19 มีการอบรมใช้งานหุ่นยนต์หยิบจับชิ้นงานสำหรับจำลองกระบวนการผลิตตามคำสั่งซื้อ

Am

Ching

2020

- 1.1.20 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยมีหนังสือแต่งตั้ง เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 1.2 หุ่นยนต์หยิบจับชิ้นงานสำหรับทำงานร่วมกับมนุษย์ จำนวน 1 ชุด
- 1.2.1 สามารถควบคุมการทำงานของแขนหุ่นยนต์ได้ไม่น้อยกว่า 6 แกน
 - 1.2.2 แกนที่ 1 สามารถหมุนได้ในช่วง ± 180 องศา มีความเร็วในการหมุนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 125 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
 - 1.2.3 แกนที่ 2 สามารถหมุนได้ในช่วง ± 180 องศา มีความเร็วในการหมุนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 125 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
 - 1.2.4 แกนที่ 3 สามารถหมุนได้ในช่วง -220 ถึง 85 องศา มีความเร็วในการหมุนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 140 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
 - 1.2.5 แกนที่ 4 สามารถหมุนได้ในช่วง ± 180 องศา มีความเร็วในการหมุนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 200 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
 - 1.2.6 แกนที่ 5 สามารถหมุนได้ในช่วง ± 180 องศา มีความเร็วในการหมุนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 200 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
 - 1.2.7 แกนที่ 6 สามารถหมุนได้ในช่วง ± 270 องศา มีความเร็วในการหมุนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 200 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
 - 1.2.8 มีรัศมีการทำงานไม่น้อยกว่า 950 มิลลิเมตร
 - 1.2.9 มีค่าความเที่ยงตรงด้านตำแหน่ง คลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 0.1 มิลลิเมตร
 - 1.2.10 มีความสามารถในการทำซ้ำตำแหน่งเดิม โดยคลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 0.02 มิลลิเมตร
 - 1.2.11 สามารถยกโหลดที่มีขนาดน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 5 กิโลกรัม
 - 1.2.12 มีมาตรฐานในการป้องกันฝุ่นและของเหลวไม่น้อยกว่า IP54
 - 1.2.13 ได้รับการรับรองมาตรฐานการทำงานในห้องปฏิบัติการสะอาด (Cleanroom)
 - 1.2.14 รองรับการทำงานร่วมกับระบบไฟฟ้า 100 – 230 VAC 50 – 60 เฮิร์ตซ์
 - 1.2.15 รองรับการทำงานภายใต้อุณหภูมิ 5 – 40 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
 - 1.2.16 มีฟังก์ชันด้านความปลอดภัยตามมาตรฐาน Category 3, PL d
 - 1.2.17 ชุดควบคุมแขนหุ่นยนต์ (Controller) จำนวน 1 ชุด
 - 1.2.17.1 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมแขนหุ่นยนต์แบบจอสัมผัส
 - 1.2.17.2 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อเพื่อควบคุมมอเตอร์
 - 1.2.17.3 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ Ethernet Switch

- 1.2.17.4 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อระบบเน็ตเวิร์ค LAN และ WAN หรือดีกว่า
- 1.2.17.5 มีมาตรฐานในการป้องกันฝุ่นและของเหลวไม่น้อยกว่า IP20
- 1.2.17.6 รองรับการ ทำงานร่วมกับระบบไฟฟ้า 100 – 230 VAC
- 1.2.17.7 มีวงจรป้องกันโดยตัดไฟเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้ารั่ว 30 มิลลิแอมป์ หรือดีกว่า
- 1.2.17.8 รองรับการ ทำงานร่วมกับโปรโตคอล TCP/UDP IP, RTU, Fieldbuses, PROFINET หรือมากกว่าได้
- 1.2.18 อุปกรณ์ควบคุมแขนหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด
 - 1.2.18.1 จอแสดงผลเป็นจอสัมผัสแบบสีขนาด 8 นิ้ว ความละเอียด 1024 x 768 pixels หรือดีกว่า
 - 1.2.18.2 มีมาตรฐานในการป้องกันฝุ่นและของเหลวไม่น้อยกว่า IP54
 - 1.2.18.3 มีระบบตัดการทำงานของหุ่นยนต์ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency button)
 - 1.2.18.4 มี Joy Stick สำหรับควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์
 - 1.2.18.5 มีปุ่มสำหรับ Reset การทำงาน
 - 1.2.18.6 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อพอร์ต USB
- 1.2.19 มีโต๊ะปฏิบัติการสำหรับติดตั้งแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ตัว
 - 1.2.19.1 โต๊ะปฏิบัติการทำจากโครงสร้างอลูมิเนียมหรือดีกว่า สำหรับการติดตั้งแขนกลโดยมีช่องสำหรับการใส่ชุดควบคุมแขนกลและติดตั้งแท่นสำหรับวางอุปกรณ์ควบคุมแบบจอสัมผัสพร้อมติดตั้งล้อเลื่อนแบบแป้นหมุนได้มีเบรกทั้ง 4 ล้อ ที่ใต้ฐานของโต๊ะ
 - 1.2.19.2 มีชุดสายพานลำเลียงขนาดเล็กขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ 24 VDC จำนวน 1 ชุด ติดตั้งอยู่บนโต๊ะปฏิบัติการ
 - 1.2.19.3 ชุดไฟสัญญาณเตือนแบบขึ้น (Tower Lamp, Buzzer, Emergency) และสวิตช์หยุดการทำงานฉุกเฉิน (Emergency Switch)
 - 1.2.19.4 โต๊ะปฏิบัติการสำหรับติดตั้งหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมีขนาดความกว้าง ยาว สูง ไม่น้อยกว่า 750 x 750 x 750 มิลลิเมตร
- 1.2.20 มี Gripper เพื่อใช้ในการจับชิ้นงาน โดยทำงานด้วยระบบลมหรือระบบไฟฟ้า
 - 1.2.20.1 เป็นกริปเปอร์ที่ออกแบบมาสำหรับใช้งานร่วมกับหุ่นยนต์หยิบจับชิ้นงานสำหรับทำงานร่วมกับมนุษย์
- 1.3 มีชุดแสดงผลกระบวนการผลิตอัตโนมัติสำหรับคลังสินค้าอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด

Am

Ching

วิมล

- 1.3.1 เป็นจอแสดงผล ด้วยหลอดภาพแบบ DLED Backlight มีขนาด 75 นิ้ว วัดตามแนวทแยงมุม ความละเอียดของจอภาพ (Resolution) 3840 x 2160 พิกเซล (4K) และมี Display Ratio อยู่ที่ 16 : 9
- 1.3.2 อัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) 1,200 : 1 และมีค่าความเร็วในการเปลี่ยนเม็ด พิกเซลอยู่ที่ (Response Time) ไม่มากกว่า 8 มิลลิวินาที
- 1.3.3 สามารถแสดงสีได้ (Display Colors) 1.07B (10 bit) มีความสว่างสูงสุดอยู่ที่ (Brightness) 450 แคนเดลาต่อตารางเมตร
- 1.3.4 จอภาพมีอัตราความเร็วในการแสดงผลภาพ 60 เฮิร์ตซ์ มีค่าความเร็วในการตอบสนองการ ทักสกรีน (Touch Response time) ไม่มากกว่า 3.3 มิลลิวินาที
- 1.3.5 มีมุมมองภาพไม่น้อยกว่า 178 องศาในแนวนอน และแนวตั้ง
- 1.3.6 จอแสดงผลรองรับการทัชสกรีนในรูปแบบอินฟราเรดพร้อมกันบนระบบปฏิบัติการ Android และ Windows 20 จุด
- 1.3.7 มีลำโพงอยู่ด้านหลังของจอแสดงผล กำลังขับ 20 วัตต์ 2 ตัว และมีรีโมทคอนโทรล จำนวน 1 อัน
- 1.3.8 จอภาพหุ้มด้วยกระจกแบบ Tempered Glass ความหนา 3 มิลลิเมตรแบบ Zero Bonding
- 1.3.9 มีชั่วโมงการทำงานไม่น้อยกว่า (Life time) 50,000 ชั่วโมง
- 1.3.10 จอภาพใช้ระบบปฏิบัติการ Android โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - 1.3.10.1 ใช้ระบบปฏิบัติการ Android Version 13
 - 1.3.10.2 มีหน่วยประมวลผล Quad-Core CPU Cortex A76 & Quad-Core CPU Cortex A55
 - 1.3.10.3 มีชิปประมวลผลแบบ NPU Computing Power is up to 6 TOPS
 - 1.3.10.4 มีหน่วยประมวลผลภาพ Mali G610 MC4
 - 1.3.10.5 มีพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 64GB (Rom)
 - 1.3.10.6 มีหน่วยความจำชั่วคราวในตัวเครื่องไม่น้อย 8GB (RAM)
 - 1.3.10.7 รองรับเครือข่ายมาตรฐาน Wi-Fi 6 และ Bluetooth 5
- 1.3.11 ตัวเครื่องมี Google play store เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน
- 1.3.12 ตัวเครื่องมีแปรงลบกระดานทำหน้าที่เสมือนยางลบและมีช่องสำหรับเก็บแปรงลบกระดาน
- 1.3.13 ตัวเครื่องได้รับการรองรับ Google EDLA Certification
- 1.3.14 มีกล้องวิดีโอ AI ภายในความละเอียดสูงถึง 13 ล้าน พิกเซล พร้อมฟังก์ชัน Intelligent Split Screen, Hand gesture tracking, Auto Framing, Panoramic-view, Speaker tracking โดยสามารถสั่งเปลี่ยนฟังก์ชันด้วยสัญลักษณ์นิ้วมือ

Signature

Signature

Signature

- 1.3.15 มีไมโครโฟนภายใน 8 ชุด โดยมีระยะการรับเสียงสูงสุด 10 เมตร
- 1.3.16 มีเซนเซอร์อยู่บริเวณหน้าจอสำหรับเปิดเครื่องเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน
- 1.3.17 มีปุ่มคีย์ลัดอยู่บริเวณหน้าจอเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน ได้แก่ Back, Freeze, Volume Up -Down, Quick setting, Power
- 1.3.18 มีปุ่มคีย์ลัด Floating Ball เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานโดยสามารถเลือกเมนูที่ต้องการใช้งานได้ 4 เมนู
- 1.3.19 มีปุ่มคีย์ลัด Slide menu อยู่บริเวณขอบจอเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานโดยมีเมนูให้เลือกใช้งานทั้งหมด 18 เมนูยังสามารถเพิ่ม-ลด แสง, เสียง ได้จากคีย์ลัดส่วนนี้
- 1.3.20 มีฟังก์ชัน Multi Display ใช้ในการส่งภาพออกไปยังจอแสดงผลอื่นโดยสามารถเลือก Content ที่ต้องการส่งภาพและความละเอียดของภาพได้
- 1.3.21 สิ้นค้ารองรับการทำงานร่วมกับ NFC การ์ดที่มากับตัวเครื่องโดยมีฟังก์ชันดังนี้
 - 1.3.21.1 สามารถตั้งค่าซื้อการ์ด NFC
 - 1.3.21.2 สามารถใช้แตะที่ตัวเครื่องเพื่อปลดล็อค Source
 - 1.3.21.3 สามารถใช้แตะที่ตัวเครื่องเพื่อปลดล็อค Application
 - 1.3.21.4 สามารถใช้แตะที่ตัวเครื่องเพื่อเปิด - ปิด เครื่อง
 - 1.3.21.5 สามารถใช้แตะที่ตัวเครื่องเพื่อเข้าสู่ Source หรือ Application ที่ถูกกำหนดไว้ได้
- 1.3.22 มีช่องต่อสัญญาณอยู่บริเวณหน้าของจอแสดงผล ดังนี้
 - 1.3.22.1 USB (Type C) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.3.22.2 USB 3.0 (TYPE A) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 1.3.22.3 USB 3.0 (TYPE B TOUCH) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.3.22.4 HDMI (INPUT) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.23 มีช่องต่อสัญญาณอยู่บริเวณข้างของจอแสดงผล ดังนี้
 - 1.3.23.1 USB 2.0 (Type A) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.3.23.2 USB 3.0 (Type A) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.3.23.3 DP (INPUT) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.3.23.4 USB (Type C) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.3.23.5 HDMI (INPUT) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 1.3.23.6 USB 3.0 (TYPE B TOUCH) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.24 มีช่องต่อสัญญาณอยู่บริเวณล่างของจอแสดงผล ดังนี้
 - 1.3.24.1 USB 3.0 (TYPE A) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- 1.3.24.2 RJ45 (OUTPUT) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.24.3 RJ45 (INPUT) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.24.4 USB (TYPE C) (OUTPUT) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.24.5 HDMI (OUTPUT) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.24.6 RS232 (INPUT) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.24.7 OPTICAL (OUTPUT) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.24.8 Earphone (OUTPUT) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.24.9 MIC (INPUT) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.25 มีแอปพลิเคชันไวท์บอร์ด บน Android ที่สามารถใช้เขียนแทนกระดานดำได้โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 1.3.25.1 มีฟังก์ชันปากกาสำหรับวาดเขียนที่สามารถเลือกชนิดของปากกา 3 รูปแบบโดยสามารถเลือกขนาดความหนาของเส้นและสีได้ตามความต้องการและสามารถเขียนพร้อมกันได้ 3 สี
 - 1.3.25.2 มีฟังก์ชันปากกาที่ช่วยแปลงลายมือภาษาอังกฤษ
 - 1.3.25.3 มีฟังก์ชันปากกาที่ช่วยแปลงรูปทรงเลขาคณิต
 - 1.3.25.4 มีฟังก์ชัน Eraser / Clear
 - 1.3.25.5 มีฟังก์ชัน Select เมื่อใช้ร่วมกับสิ่งที่วาดเขียนจะสามารถเปลี่ยนสีและคัดลอกได้
 - 1.3.25.6 มีฟังก์ชัน Multi
 - 1.3.25.7 มีฟังก์ชัน Clear
 - 1.3.25.8 มีฟังก์ชัน Undo Redo
 - 1.3.25.9 มีฟังก์ชัน Shape ประกอบด้วยรูปทรง 3 มิติและ 2 มิติ สามารถเลือกขนาดความหนาของเส้นรูปทรงและเลือกสีได้
 - 1.3.25.10 มีฟังก์ชัน Text เป็นฟังก์ชันสำหรับแทรกข้อความ
 - 1.3.25.11 มีฟังก์ชัน Form เป็นฟังก์ชันสำหรับสร้างตารางโดยสามารถกำหนด Row, Columns และสามารถขยายช่องอัตโนมัติเมื่อเขียนข้อความลงบนตาราง
 - 1.3.25.12 มีฟังก์ชัน Mind เป็นฟังก์ชันสำหรับสร้างแผนผังความคิด
 - 1.3.25.13 มีฟังก์ชัน Current Page Note, Global Sticky Note เป็นฟังก์ชันสำหรับสร้างโน้ต
 - 1.3.25.14 มีฟังก์ชัน Puzzle Bag เป็นฟังก์ชันที่รวบรวมไม้บรรทัด, วงเวียน, ไม้โปรแทรกเตอร์
 - 1.3.25.15 มีฟังก์ชัน Web browser เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลจากเว็บไซต์เพื่อนำมาประยุกต์ใช้งานต่อบน Whiteboard

- 1.3.25.16 มีฟังก์ชัน Web Picture เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการค้นหารูปภาพจากเว็บไซต์เพื่อนำมาประยุกต์ใช้งานต่อบน Whiteboard
- 1.3.25.17 มีฟังก์ชัน Web Video เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการค้นหาวิดีโอจากเว็บไซต์เพื่อนำมาประยุกต์ใช้งานต่อบน Whiteboard
- 1.3.25.18 มีฟังก์ชัน Spotlight เป็นฟังก์ชันที่ใช้ปิดบังบางส่วนของจอแสดงผล
- 1.3.25.19 มีฟังก์ชัน Timer เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการนับเวลาถอยหลังโดยที่เราสามารถกำหนดเวลาเริ่มต้นได้
- 1.3.25.20 มีฟังก์ชัน Record Screen เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการบันทึกวิดีโอหน้าจอ
- 1.3.25.21 มีฟังก์ชัน Split Screen / Split+ เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการแบ่งการทำงานของหน้าจอไวท์บอร์ด สูงสุด 4 จอ
- 1.3.25.22 มีฟังก์ชันสำหรับเพิ่มจำนวนหน้ากระดาษได้อย่างไม่จำกัดและสามารถดูภาพรวมของจำนวนหน้าทั้งหมดได้
- 1.3.25.23 มีฟังก์ชันสำหรับบันทึกหน้าการใช้งานออกเป็นไฟล์เอกสารโดยสามารถเลือกหน้าที่ต้องการหรือจำนวนหน้าทั้งหมดออกเป็นนามสกุล .JPG, JPEG, PNG, PNG, PDF, WBF, SVG, IWB เพื่อความสะดวกในการเรียกกลับมาใช้งานและแก้ไข
- 1.3.25.24 มีฟังก์ชันสำหรับแชร์สื่อในรูปแบบของคิวอาร์โค้ดโดยสามารถกำหนดรหัสได้
- 1.3.25.25 มีฟังก์ชันสำหรับแชร์สื่อในรูปแบบของอีเมลโดยไฟล์เอกสารเป็นนามสกุล .PDF
- 1.3.25.26 มีฟังก์ชันสำหรับเปลี่ยนสีพื้นหลังและมีภาพพื้นหลังแบบสำเร็จรูป 15 แบบ หรือสามารถใส่รูปภาพที่ต้องการได้
- 1.3.25.27 มีฟังก์ชันสำหรับรองรับการเปิดไฟล์รูปภาพ, เอกสาร, วิดีโอ เพื่อใช้งานร่วมกับไวท์บอร์ด
- 1.3.26 มีฟังก์ชันที่ใช้เชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือเพื่อใช้ร่วมกับตัวกระดานแบบไร้สาย
 - 1.3.26.1 มีฟังก์ชัน Share Screen ใช้สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อแชร์หน้าจอของโทรศัพท์มือถือกับตัวจอทัชสกรีน
 - 1.3.26.2 สามารถสะท้อนภาพจากโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์ขึ้นจอทัชสกรีนพร้อมกันได้ สูงสุด 16 อุปกรณ์พร้อมกัน
 - 1.3.26.3 มีฟังก์ชัน TV Mirror เพื่อใช้สำหรับแชร์ภาพของทีวีทัชสกรีนกลับมาที่จอของโทรศัพท์มือถือและสามารถเขียนโต้ตอบกันระหว่างจอทัชสกรีนกับโทรศัพท์มือถือ
 - 1.3.26.4 สามารถส่งไฟล์จากโทรศัพท์มือถือไปยังจอทัชสกรีน ได้แก่ ไฟล์รูปภาพ, ไฟล์เสียง, ไฟล์วิดีโอ, ไฟล์เอกสาร

Am

Ch

Wichon

- 1.3.26.5 มีฟังก์ชัน Camera ใช้สำหรับการเปิดกล้องผ่านอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อสามารถเปิดไมค์เพื่อพูดและสามารถบันทึกภาพหน้าจอได้
- 1.3.26.6 มีฟังก์ชัน Remote Control เพื่อควบคุมจอทัชสกรีนแบบ Mouse, Touch, Key และฟังก์ชัน Air Mouse
- 1.3.26.7 สามารถใช้มือถือเพื่อควบคุมการเปิด Application ที่ถูกติดตั้งไว้บนจอทัชสกรีน
- 1.3.26.8 สามารถใช้คอมพิวเตอร์สะท้อนภาพไปยังหน้าจอทัชสกรีนโดยไม่ต้องเชื่อมต่อสายเพิ่ม
- 1.3.26.9 มีฟังก์ชัน Moderator Control Center ใช้สำหรับการควบคุมบุคคลที่เข้าร่วมการเชื่อมต่อได้แก่ การอนุญาตให้สะท้อนภาพ, การอนุญาตให้เชื่อมต่อแบบตอบโต้, การตัดการเชื่อมต่อ
- 1.3.26.10 มีฟังก์ชัน Display Group ใช้สำหรับการเชื่อมต่อระหว่างจอทัชสกรีนกับจอทัชสกรีนจำนวนหลายๆ จอ
- 1.3.26.11 มีฟังก์ชัน Webcast เป็นการสะท้อนภาพผ่าน Web Browser และยังสามารถส่งภาพโดยที่ไม่ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันเพิ่มเติมโดยใช้ Airplay
- 1.3.26.12 ฟังก์ชัน One-to-Many Screen Sharing เป็นฟังก์ชันที่สามารถแชร์หน้าจอของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อไปยังหน้าจอทัชสกรีนหลายๆจอพร้อมกัน
- 1.3.27 มีซอฟต์แวร์สำหรับการใช้งานร่วมกับจอแสดงผล สามารถติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างไม่จำกัด รองรับระบบปฏิบัติการ Windows โดยมีคุณสมบัติการใช้งานดังนี้
 - 1.3.27.1 มีฟังก์ชันที่ช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน ได้แก่ ปากกา 10 รูปแบบ
 - 1.3.27.2 มีฟังก์ชันปากกาแปลงลายมือ สามารถแปลงลายมือเป็นตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษ, จีน, เกาหลี, ญี่ปุ่น, ฝรั่งเศส
 - 1.3.27.3 มีฟังก์ชันปากกาอัจฉริยะที่สามารถวาดรูปทรง วงกลม, สามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยม, วงรี, เส้นตรง ได้อย่างรวดเร็ว
 - 1.3.27.4 มีฟังก์ชันยางลบ 4 รูปแบบ, รูปทรงเรขาคณิต, และคลังเครื่องมือวิชา ฟิสิกส์ เคมี คณิตศาสตร์
 - 1.3.27.5 มีฟังก์ชันที่ช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย Graphing, Geometry, Spreadsheet, 3D Geometry, CAS, Probability
 - 1.3.27.6 มีคลังรูปทรง 3 มิติ สามารถปรับมุมมองได้รอบทิศทาง และสามารถเทสไลน์ในรูปทรง
 - 1.3.27.7 สามารถเพิ่มหน้าการใช้งานได้อย่างไม่จำกัด โดยสามารถกดเรียกดู หรือซ่อนหน้าต่างการใช้งานแบบย่อได้

- 1.3.27.8 สามารถใช้ฟังก์ชันควบคุมการย้ายหน้าจอเพื่อเพิ่มพื้นที่การใช้งานของหน้ากระดาษในแต่ละหน้า
- 1.3.27.9 สามารถเปลี่ยนสีหรือภาพพื้นหลังได้อย่างอิสระ
- 1.3.27.10 สามารถบันทึกหน้าจอเป็นไฟล์วิดีโอโดยที่สามารถเลือกแบบทั้งหน้าจอหรือเฉพาะพื้นที่ได้ที่มีความละเอียด 4K และยังมีฟังก์ชันสำหรับตัดต่อวิดีโอเบื้องต้น
- 1.3.27.11 สามารถแทรกไฟล์รูปภาพ หรือ ไฟล์วิดีโอ โดยที่ไฟล์วิดีโอสามารถสื่อช่วงเวลาที่ต้องการเล่นได้
- 1.3.27.12 มีฟังก์ชันเล่นซ้ำสิ่งที่เขียนลงบนไวท์บอร์ดโดยไม่ต้องกดบันทึก
- 1.3.27.13 มีฟังก์ชันแผ่นใสสำหรับเขียนทับโปรแกรมต่างๆ และสามารถบันทึกภาพเพื่อนำไปใช้งานต่อได้
- 1.3.27.14 สามารถย้ายตำแหน่งทูลบาร์ไปที่ตำแหน่งใดก็ได้ของหน้าจอและสามารถปรับรูปแบบเป็นแนวตั้งหรือแนวนอนได้ตามความต้องการ
- 1.3.27.15 สามารถบันทึกไฟล์หน้าการใช้งานออกเป็นนามสกุล .hhtx เพื่อความสะดวกในการเรียกกลับมาใช้งานและแก้ไข
- 1.3.27.16 สามารถนำเข้าไฟล์นามสกุล .ppt, .pptx, .dps, .pdf, .iwb และ notebook
- 1.3.27.17 สามารถส่งออกไฟล์นามสกุล .doc, .xls, .ppt, .pdf, .htm, .png และ .iwb
- 1.3.28 มีซอฟต์แวร์สำหรับสร้างพื้นที่ลับในการจัดเก็บข้อมูลให้ปลอดภัยจากภัยคุกคามทางไซเบอร์
 - 1.3.28.1 ใช้ได้บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows)
 - 1.3.28.2 สามารถสร้างพื้นที่ลับสำหรับจัดเก็บข้อมูล (Partition) บนส่วนจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ External Hard Drive หรือ USB Flash Drive ได้
 - 1.3.28.3 สามารถป้องกันข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในพื้นที่ลับที่สร้างขึ้นให้ปลอดภัยจากการภัยคุกคามและการโจมตีของ Malware, Ransomware และ Hacking program/agent ได้ 100%
 - 1.3.28.4 ระบบปฏิบัติการ (OS) และ Disk Management ของเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถมองเห็นพื้นที่ลับนี้ได้
 - 1.3.28.5 การเข้าถึงข้อมูลในพื้นที่ลับนี้ต้องเปิดผ่าน Explorer เฉพาะ ด้วยการใส่รหัส (Password), One Time Password (OTP) จาก Google Authenticator ผ่านสมาร์ตโฟน หรือ Digital key
 - 1.3.28.6 Explorer เฉพาะสำหรับใช้งานและเข้าถึงข้อมูลในพื้นที่ลับ มีเมนูในการใช้งานพร้อมรูปสัญลักษณ์ ดังนี้

- 1.3.28.6.1 Connect: Connect, Disconnect และ Connect by digital key
- 1.3.28.6.2 Manage: Create, Delete, Format, Change Password, Property, Show in the tree และ Autolock
- 1.3.28.6.3 Operate: New folder, Move to parent folder, Refresh, Rename, Search, Delete, Backup และ Synchronize data
- 1.3.28.6.4 Clipboard: Paste, Cut, Copy และ Select all
- 1.3.28.6.5 View: Status bar และ Caption bar
- 1.3.28.7 สามารถสำรองข้อมูลจากโฟลเดอร์ทั่วไปบนคอมพิวเตอร์ไปยังโฟลเดอร์ที่ฝังอยู่ในพื้นที่ลับได้โดยอัตโนมัติ (Auto Backup)
- 1.3.28.8 ผู้ใช้สามารถกำหนดไฟล์ข้อมูลสำรองที่บันทึกได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 เวอร์ชัน และสามารถเรียกดูไฟล์จากข้อมูลสำรองย้อนหลังได้ (Recover File)
- 1.3.28.9 ลิขสิทธิ์ (License) ใช้งานได้โดยไม่ต้องอัปเดต และไม่มีวันหมดอายุ (Life-time License)
- 1.3.29 สินค้าที่เสนอมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี มีการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารยืนยันการรับประกันสินค้า และเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่สินค้า พร้อมทั้งเอกสารยืนยันการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้นำเข้าสินค้า ภายในประเทศระบุชื่อเลขที่และวันที่ประกาศอย่างชัดเจนลงในเอกสาร ยื่นต่อคณะกรรมการพิจารณาราคา ในวันที่เสนอราคาเพื่อสะดวกต่อการขอรับบริการในภายหลัง

2. ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ระบบโครงสร้างการทำงานหุ่นยนต์อัจฉริยะร่วมกับคลังสินค้า

2.1 ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ระบบโครงสร้างการทำงานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมท่าทางคล้ายมนุษย์
จำนวน 1 ชุด

2.1.1 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมท่าทางคล้ายมนุษย์ จำนวน 1 ชุด

2.1.1.1 หุ่นยนต์เมื่ออยู่ในท่ายืน (Stand) มีขนาดสูงไม่น้อยกว่า 1300 มิลลิเมตร กว้างไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร และหนาไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร

2.1.1.2 หุ่นยนต์รวมกับแบตเตอรี่พร้อมใช้งาน มีน้ำหนักรวมกันไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม

2.1.1.3 มีแกนหมุนแบบอิสระรวมกันไม่น้อยกว่า 23 แกน

2.1.1.4 มีแกนหมุนแบบอิสระบริเวณขา (ต่อหนึ่งข้าง) ไม่น้อยกว่า 6 แกน

2.1.1.5 มีแกนหมุนแบบอิสระบริเวณเอวไม่น้อยกว่า 1 แกน

2.1.1.6 มีแกนหมุนแบบอิสระบริเวณแขน (ต่อหนึ่งข้าง) ไม่น้อยกว่า 5 แกน

2.1.1.7 รองรับการเรียนรู้โปรแกรมเพื่อพัฒนาการทำงานเพิ่มเติม

- 2.1.1.8 มอเตอร์ในแต่ละแกนเป็นมอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวร ชนิดความเหนียวต่ำ หรือดีกว่า
- 2.1.1.9 มีแรงบิดสูงสุดที่บริเวณข้อต่อช่วงหัวเข้าของหุ่นยนต์ไม่น้อยกว่า 120 นิวตัน-เมตร
- 2.1.1.10 แขนของหุ่นยนต์สามารถรองรับน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 3 กิโลกรัม
- 2.1.1.11 มีความยาวช่วงน่องและต้นขาไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร
- 2.1.1.12 มีความยาวช่วงแขนไม่น้อยกว่า 420 มิลลิเมตร
- 2.1.1.13 บริเวณข้อต่อขนาดใหญ่ของหุ่นยนต์ มีองศาในการหมุนไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 2.1.1.13.1 บริเวณเอว ตามระนาบแกน Z ไม่น้อยกว่า ± 150 องศา ตามระนาบแกน X ไม่น้อยกว่า ± 40 องศา และตามระนาบแกน Y ไม่น้อยกว่า ± 25 องศา
 - 2.1.1.13.2 บริเวณเข่าไม่น้อยกว่า 0 – 150 องศา
 - 2.1.1.13.3 บริเวณข้อสะโพก ตามระนาบแกน Pitch (P) ไม่น้อยกว่า ± 150 องศา ตามระนาบแกน Roll (R) ไม่น้อยกว่า -20 ถึง 160 องศา และตามระนาบแกน Yaw (Y) ไม่น้อยกว่า ± 150 องศา
- 2.1.1.14 มีเซนเซอร์ตรวจวัดการหมุนในแต่ละแกนเป็นแบบ Dual Encoder หรือดีกว่า
- 2.1.1.15 รองรับการใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ชนิดลิเธียมหรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 9000 มิลลิแอมป์-ชั่วโมงเป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับหุ่นยนต์
- 2.1.1.16 หน่วยประมวลผลหลักของหุ่นยนต์ มีแกนในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 Core)
- 2.1.1.17 มีกล้องประมวลผลเชิงลึก และระบบตรวจจับแสงและวัตถุระยะแบบสามมิติ ติดตั้งอยู่บริเวณศีรษะของหุ่นยนต์
- 2.1.1.18 มีระบบไมโครโฟนตรวจจับเสียงไม่น้อยกว่า 4 ตัว เรียงแบบอะเรย์
- 2.1.1.19 มีลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า 5 วัตต์
- 2.1.1.20 รองรับการใช้งานร่วมกับระบบสื่อสารไร้สาย WiFi 6 และ Bluetooth 5.2 หรือดีกว่า
- 2.1.1.21 มีหน่วยประมวลผลทางด้านปัญญาประดิษฐ์ มีประสิทธิภาพในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 95 ล้านล้านครั้งต่อวินาที
- 2.1.1.22 รองรับการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ชาร์จไฟขนาดไม่น้อยกว่า 250 วัตต์
- 2.1.1.23 รองรับการอัปเดตซอฟต์แวร์หรือเฟิร์มแวร์ของหุ่นยนต์ แบบ Over The Air (OTA)
- 2.1.1.24 มีรีโมทสำหรับควบคุมการทำงานแบบแมนนวล จำนวน 1 ชุด

- 2.1.1.24.1 รองรับการชาร์จที่แรงดันไฟฟ้า 5 โวลต์ กระแสไม่น้อยกว่า 600 มิลลิแอมป์ ผ่านสาย USB-C
- 2.1.1.24.2 แบตเตอรี่มีความจุไม่น้อยกว่า 600 มิลลิแอมป์-ชั่วโมง
- 2.1.1.24.3 รองรับการสื่อสารไร้สายผ่าน Bluetooth หรือดีกว่า
- 2.1.1.24.4 มีระยะเวลาการใช้งานไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง
- 2.1.1.24.5 มีระยะในการควบคุมในพื้นที่เปิดโล่ง ไม่น้อยกว่า 100 เมตร
- 2.1.1.24.6 มีไฟ LED แสดงสถานะการชาร์จไม่น้อยกว่า 4 ดวง
- 2.1.1.24.7 สามารถเข้าโหมดพัฒนา (Develop mode) ผ่านรีโมทคอนโทรลได้
- 2.1.1.25 มีแอปพลิเคชัน สำหรับใช้งานคุมการทำงานของหุ่นยนต์
- 2.1.1.26 มีชุดเครน หรือ อุปกรณ์สำหรับแขวนหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบแบบตัวอย่างการทำชุดเครน หรืออุปกรณ์สำหรับแขวนหุ่นยนต์ มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
- 2.1.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 4 ชุด
- 2.1.2.2 เป็นแหล่งจ่ายไฟแบบ DC ที่มีหน้าจอแสดงผล
- 2.1.2.3 มีกำลังไฟฟ้าขาออกขนาดไม่น้อยกว่า 150 W
- 2.1.2.4 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 30 V
- 2.1.2.5 สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 5 แอมแปร์
- 2.1.2.6 Rated output voltage 0 ~ 30V หรือดีกว่า
- 2.1.2.7 Rated output current 0 ~ 5A หรือดีกว่า
- 2.1.2.8 Output power 160W หรือดีกว่า
- 2.1.2.9 Load Regulation Voltage <0.01% +5V หรือดีกว่า
- 2.1.2.10 Load Regulation Current <0.1% +10mA หรือดีกว่า
- 2.1.2.11 Line Regulation Voltage <0.01% +3V หรือดีกว่า
- 2.1.2.12 Line Regulation Current <0.1% +3mA หรือดีกว่า
- 2.1.2.13 Ripple noise Voltage ≤ 2 mVrms หรือดีกว่า
- 2.1.2.14 Ripple noise Current ≤ 3 mArms หรือดีกว่า
- 2.1.2.15 Display 4-digit voltage & current display หรือดีกว่า
- 2.1.2.16 Power voltage AC 220V หรือดีกว่า
- 2.1.2.17 Frequency 50Hz/60Hz หรือดีกว่า
- 2.1.2.18 หน้าจอ ขนาดไม่ต่ำกว่า 4.3 นิ้ว

- 2.1.2.19 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารยืนยันการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา
- 2.1.3 เครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้าความถี่ 20MHz จำนวน 4 ชุด
- 2.1.3.1 เป็นเครื่องกำเนิดสัญญาณรูปคลื่นทางไฟฟ้าแบบ 2 ช่องสัญญาณ สามารถผลิตสัญญาณความถี่ได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 20MHz
- 2.1.3.2 มีอัตราการสุ่มสัญญาณสูงสุดไม่ต่ำกว่า 200 MSa/s หน้าจอแนวตั้งขนาด 16 bit (Vertical resolution)
- 2.1.3.3 มีการมอดูเลตสัญญาณที่หลากหลาย เช่น AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK และ PWM
- 2.1.3.4 หน้าจอขนาดไม่ต่ำกว่า 4 นิ้ว TFT LCD, WVGA ความละเอียด 480 x 272 พิกเซล
- 2.1.3.5 Frequency 20 MHz หรือดีกว่า
- 2.1.3.6 มีช่องสัญญาณอย่างน้อย 2 Channel
- 2.1.3.7 Sampling rate 200MSa/s หรือดีกว่า
- 2.1.3.8 มีรูปแบบ Waveform Sine, Square, Ramp, Pulse, Noise, DC, Arb, AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, PWM, frequency sweep, burst หรือดีกว่า
- 2.1.3.9 สร้างความถี่คลื่น Sine 1μHz – 20MHz หรือดีกว่า
- 2.1.3.10 สร้างความถี่คลื่น Square / Pulse 1μHz – 10MHz หรือดีกว่า
- 2.1.3.11 สร้างความถี่คลื่น Ramp 1μHz – 400kHz หรือดีกว่า
- 2.1.3.12 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารยืนยันการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา
- 2.1.4 ดิจิตอลออสซิลโลสโคปขนาด 70MHz 2 ช่องสัญญาณ จำนวน 4 ชุด
- 2.1.4.1 เป็นเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ ดิจิตอลออสซิลโลสโคป ที่มีช่วงความถี่การทำงานถึง 70 MHz หรือดีกว่า
- 2.1.4.2 สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 ช่องสัญญาณเป็นอย่างน้อย
- 2.1.4.3 อัตราการสุ่มข้อมูลสูงสุด (SAMPLING RATE) 500M Sa/s
- 2.1.4.4 จอภาพสามารถแสดงรายละเอียดได้อย่างชัดเจน เป็น LCD ขนาด 7 นิ้ว ความละเอียด 800 x 480 พิกเซล หรือดีกว่า
- 2.1.4.5 สามารถวัดสัญญาณความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 30 รูปแบบ
- 2.1.4.6 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V ที่ 50 Hz
- 2.1.4.7 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารยืนยันการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา

2.2 โต๊ะปฏิบัติการสำหรับผู้เรียน

จำนวน 20 ตัว

- 2.2.1 เป็นโต๊ะแบบพับ หน้าท๊อปโต๊ะสามารถพับเก็บได้
- 2.2.2 โต๊ะมีล้อเลื่อนพร้อมเบรก สามารถล็อกล้อได้
- 2.2.3 โต๊ะมีขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1500 มิลลิเมตร กว้างไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร และสูงไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตร
- 2.2.4 โครงขาโต๊ะ และบังตา วัสดุทำจากโลหะพ่นอบสี หรือดีกว่า
- 2.2.5 ท๊อปโต๊ะผลิตจากไม้ปาติเกิล เคลือบผิวเมลามีน หรือดีกว่า หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ปิดขอบด้านข้างด้วย PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

2.3 เก้าอี้สำหรับผู้เรียน

จำนวน 40 ตัว

- 2.3.1 โครงขาเก้าอี้ทำจากโลหะ ปลายขามีหุ้มยางกันลื่น หรือดีกว่า
- 2.3.2 เบาะที่นั่งบุฟองน้ำ หุ้มด้วยผ้า หรือดีกว่า
- 2.3.3 พนักพิงกรุผ้าตาข่ายหลังเน็ต หรือดีกว่า
- 2.3.4 มีที่เท้าแขน
- 2.3.5 เก้าอี้มีขนาดโดยรวม กว้างไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร
- 2.3.6 เก้าอี้สามารถพับเก็บได้ทั้งตัว
- 2.3.7 สามารถรับน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 90 กิโลกรัม

2.4 ตู้เก็บของ

จำนวน 2 ชุด

- 2.4.1 ตู้มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1750 มิลลิเมตร
- 2.4.2 โครงตู้ผลิตจากโลหะ
- 2.4.3 มีหน้าบานเลื่อนกระจกใส สำหรับเปิด-ปิดตู้
- 2.4.4 ภายในมีชั้นเหล็กไม่น้อยกว่า 3 ชั้น สามารถปรับระดับได้

2.5 ตู้เครื่องมือพร้อมเครื่องมือช่าง

จำนวน 2 ชุด

- 2.5.1 เป็นตู้เครื่องมือช่างพร้อมลิ้นชัก จำนวนไม่น้อยกว่า 7 ชั้น
- 2.5.2 มีขนาดรวมล้อไม่น้อยกว่า 750 x 450 x 800 มิลลิเมตร
- 2.5.3 มีชุดลูกบ็อกซ์หัวหกเหลี่ยม 1/4 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
- 2.5.4 มีชุดลูกบ็อกซ์หัวไขควง 1/4 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
- 2.5.5 มีชุดลูกบ็อกซ์ลึก 1/4 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
- 2.5.6 มีด้ามจับหมุน 1/4 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น

- 2.5.7 มีแท่งเลื่อนตัว T 1/4 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น ✓
- 2.5.8 มีชุดไขควง บิต จำนวน 1 ชุด ✓
- 2.5.9 มีประแจขันเฟือง 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น ✓
- 2.5.10 มีข้อต่ออเนกประสงค์ 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น ✓
- 2.5.11 มีชุดหัวไขควง จำนวน 1 ชุด ✓
- 2.5.12 มีซี้อกเก็ตหกเหลี่ยม 3/8 นิ้ว จำนวน 1 ชุด ✓
- 2.5.13 มีลูกบ็อกซ์หกเหลี่ยมเล็ก 3/8 นิ้ว จำนวน 1 ชุด ✓
- 2.5.14 มีชุดไขควงปากแบน (SL) และหัวแฉก (PH) ขนาดต่าง ๆ จำนวน 1 ชุด ✓
- 2.5.15 มีชุดประแจทอร์กด้าม T จำนวน 1 ชุด ✓
- 2.5.16 มีชุดประแจแหวนข้างปากตาย จำนวน 1 ชุด ✓
- 2.5.17 มีประแจหกเหลี่ยม จำนวน 1 ชุด ✓
- 2.5.18 มีค้อนยางและพลาสติก จำนวน 1 ชิ้น ✓
- 2.5.19 มีคีมบีมน้ำ จำนวน 1 ชิ้น ✓
- 2.5.20 มีคีมปากแหลม จำนวน 1 ชิ้น ✓
- 2.5.21 มีคีมปากจิ้งจก จำนวน 1 ชิ้น ✓
- 2.5.22 มีคีมตัดเฉียง จำนวน 1 ชิ้น ✓
- 2.5.23 มีประแจเลื่อน จำนวน 1 ชิ้น ✓
- 2.5.24 มีโครงเลื่อยตัดโลหะ จำนวน 1 ชิ้น ✓
- 2.5.25 มีชุดตะไบเหล็ก จำนวน 1 ชุด ✓
- 2.6 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 BTU จำนวน 2 ชุด ✓
 - 2.6.1 แบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน ขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 BTU ✓
 - 2.6.2 เครื่องปรับอากาศต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 ✓
 - 2.6.3 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จทั้งชุด โดยหน่วยส่งความเย็น และหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน ✓
 - 2.6.4 มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ ✓
 - 2.6.5 ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งสวิตช์ ระบบไฟฟ้า พร้อมท่อทองแดงไปกลับหุ้มฉนวน ตามพื้นที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ✓
- 2.7 ชุดระบบเสียงสำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด ✓
 - 2.7.1 เครื่องขยายเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 250 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ✓

- 2.7.1.1 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าแบบ AUX ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.7.1.2 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้า แบบ MIC ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 2.7.1.3 มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง
- 2.7.1.4 มีวอลุ่มปรับเสียงทุ้มและเสียงแหลม
- 2.7.1.5 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50 – 20,000 เฮิรตซ์
- 2.7.1.6 ช่องสัญญาณไมโครโฟนตัวแรกสามารถพูดทับ (Override) สัญญาณเสียงจากช่องสัญญาณเข้าอื่นได้
- 2.7.1.7 มีพัดลมระบายความร้อน
- 2.7.2 ไมโครโฟน แบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด
 - 2.7.2.1 มีตัวรับสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
 - 2.7.2.1.1 สามารถต่อใช้งานร่วมกับไมโครโฟนแบบไร้สายได้ 2 ช่อง (Dual Channel)
 - 2.7.2.1.2 รองรับการใช้งานที่คลื่นความถี่ในย่าน UHF
 - 2.7.2.1.3 มีแบนด์วิธไม่น้อยกว่า 200 เมกะเฮิรตซ์
 - 2.7.2.1.4 มีการตอบสนองความถี่ในช่วง 50 เฮิรตซ์ – 15 กิโลเฮิรตซ์ หรือกว้างกว่า
 - 2.7.2.1.5 มีขนาดความสูง 1U รองรับการติดตั้งใช้งานร่วมกับตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว
 - 2.7.2.2 มีไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 2 ตัว
 - 2.7.2.2.1 รองรับการใช้งานที่คลื่นความถี่ในย่าน UHF
 - 2.7.2.2.2 มีแบนด์วิธไม่น้อยกว่า 200 เมกะเฮิรตซ์
 - 2.7.2.2.3 มีกำลังส่งไม่น้อยกว่า 10 มิลลิวัตต์
 - 2.7.2.2.4 รองรับการใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ขนาด AA
- 2.7.3 ลำโพงแบบติดผนัง จำนวน 1 ชุด
 - 2.7.3.1 เป็นลำโพงตู้แขวนติดผนังแบบมีหม้อแปลง 70 โวลต์, 100 โวลต์ และ 8 โอห์ม หรือดีกว่า
 - 2.7.3.2 ประกอบด้วยดอกลำโพงเสียงทุ้มขนาด 6 นิ้ว เสียงแหลมขนาด 2 นิ้วหรือดีกว่า
 - 2.7.3.3 มีขาสำหรับยึดติดผนังในตัว
 - 2.7.3.4 ทำจากพลาสติก ABS หรือดีกว่า พร้อมฝาตะแกรงกันลำโพง
 - 2.7.3.5 ความถี่ตอบสนองในช่วง 65 เฮิรตซ์ – 20 กิโลเฮิรตซ์ หรือกว้างกว่า
 - 2.7.3.6 มีความไว 91dB ±2dB หรือดีกว่า
- 2.7.4 มีตู้ Rack ชนิดตั้งพื้นขนาด 19 นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า 15U จำนวน 1 ชุด
 - 2.7.4.1 ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบไฟฟ้า (Electro Galvanize Sheet Steel) หรือดีกว่า





- 2.7.4.2 ประตูเป็นเหล็กเจาะช่องฝัง Acrylic ขอบประตูมียางรองกันกระแทกตลอดแนว
- 2.7.4.3 ประตูหน้ามีกุญแจ Security Locks ด้วย Master Key แบบ Cam Lock
- 2.7.4.4 ด้านล่างมีช่องระบายอากาศ ช่วยระบายความร้อน
- 2.7.4.5 มีล้อเลื่อน 4 ล้อ หมุนได้ 360 องศา สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย
- 2.7.4.6 ขาตั้งยึดติดกับฐานตู้สามารถปรับขึ้น - ลงได้
- 2.7.4.7 มีมาตรฐานป้องกันฝุ่นและละอองน้ำระดับ IP40 เหมาะสำหรับใช้งานภายในอาคาร
- 2.7.4.8 ตัวตู้มีขนาดโดยรวมกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และสูงไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร

รายละเอียดอื่นๆ

6. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยฯ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

8. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

20,332,900 บาท (ยี่สิบสามแสนสามหมื่นสองพันเก้าร้อยบาทถ้วน)

9. งานตรวจและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขาย หรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัยฯ ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

10. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

Am O'Kong Simon

11. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อเป็นเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าวหาสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

12. การสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม

ผู้สนใจสามารถติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยได้ที่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี กองบริหารทรัพยากรนนทบุรี หน่วยพัสดุ
เลขที่ 217 ถ.นนทบุรี ต.สวนใหญ่ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000 โทร. 02-969-1530

13. คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน

ลงชื่อ ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤษา สุขทั้ง)

ลงชื่อ กรรมการ
(นายศรัณย์ ฉัตรธัญญกิจ)

ลงชื่อ กรรมการและเลขานุการ
(นางสาววิภาดา วงศ์สุริยา)

เห็นชอบ

.....

(ลงชื่อ).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชระ กัญจนกาญจน์)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ