

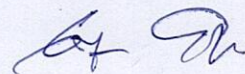
1. ชื่อรายการ ชุดฝึกปฏิบัติการหุ่นยนต์อุตสาหกรรมระบบประมวลผลทางโลจิสติกส์
2. งบประมาณทั้งสิ้น ๒,๙๗๒,๐๐๐ บาท (๑ ชุด จำนวน/ ๒,๙๗๒,๐๐๐ บาท ราคาต่อหน่วย)
3. หน่วยงานผู้รับผิดชอบ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

4. เหตุผลความจำเป็น (ระบุ กลุ่มเป้าหมาย ปัญหา หรือความจำเป็นที่ต้องใช้)

ปัจจุบันประเทศไทยมีการผลักดันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (S-curve) ในกลุ่มอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีในประเทศ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ให้กับประชากรในประเทศ การกำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมายแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 กลุ่มอุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-curve) ประกอบด้วย อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว กลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ และอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร รูปแบบที่ 2 กลุ่มอุตสาหกรรมอนาคต (New S-curve) ประกอบด้วย อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ อุตสาหกรรมดิจิทัล และอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร จะเห็นว่า 10 อุตสาหกรรมดังกล่าวเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพและเป็นที่สนใจของนักลงทุนทั่วโลก ซึ่งจะมีบทบาทสำคัญในการผลักดันเศรษฐกิจของไทยในอนาคต ดังนั้นทางคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในกลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์ สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรมและสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า จึงมุ่งเน้นพัฒนาบัณฑิตเพื่อรองรับกลุ่มอุตสาหกรรมเหล่านี้ โดยปัจจุบันมีนักศึกษารวมทั้งหมดจำนวน 340 คน ทางกลุ่มสาขาวิชา จึงมุ่งเน้นพัฒนาบัณฑิตให้มีความรู้ ความสามารถในด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมสมัยใหม่ มีทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การสื่อสาร ความร่วมมือ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และมีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้บัณฑิตเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม มีความรู้ มีทักษะทางปัญญา มีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ มีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี และพร้อมสำหรับอุตสาหกรรมในอนาคต

ยกตัวอย่างเช่น สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์ มีวัตถุประสงค์ ได้แก่ เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีองค์ความรู้ทางวิศวกรรมหุ่นยนต์ โดยเน้นให้บัณฑิตสามารถออกแบบ พัฒนา และสร้างหุ่นยนต์เคลื่อนที่ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ และมีทักษะในการประกอบอาชีพด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์ เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การสื่อสาร ความร่วมมือ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และมีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้บัณฑิตเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม มีความรู้ มีทักษะทางปัญญา มีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และมีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี

ดังนั้นทางกลุ่มสาขาวิชา จึงมีความจำเป็นที่ต้องการ ชุดฝึกปฏิบัติการหุ่นยนต์อุตสาหกรรมระบบประมวลผลทางโลจิสติกส์ เพื่อฝึกซ้อมในการแข่งขันทักษะการควบคุมหุ่นยนต์ Collaborative Robot ระดับชาติและนานาชาติ ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ เป็นมาตรฐานสากล ฝึกทักษะ ความชำนาญในการปฏิบัติงานจริงให้กับนักศึกษา รวมทั้งเป็นการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย



5. รายละเอียด/คุณลักษณะ (แบบย่อ)

5.1 คุณลักษณะเฉพาะ

ชุดฝึกปฏิบัติการหุ่นยนต์อุตสาหกรรมระบบประมวลผลทางโลจิสติกส์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 1) หุ่นยนต์อุตสาหกรรมทำงานร่วมกับมนุษย์ในงานอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด
- 2) โมดูลสถานีปฏิบัติการเรียนรู้การควบคุมหุ่นยนต์ร่วมกับสถานีอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
- 3) ชุดปฏิบัติการออกแบบและจำลองการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

1. *By Sir*

2. *OK*

3. *OK*

เอกสารประกอบ

1. คุณลักษณะรายการ

คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

ชุดฝึกปฏิบัติการหุ่นยนต์อุตสาหกรรมระบบประมวลผลทางโลจิสติกส์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

1.1. หุ่นยนต์อุตสาหกรรมทำงานร่วมกับมนุษย์ในงานอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด

1.1.1. โครงสร้างหุ่นยนต์สำหรับการศึกษาคอมพิวเตอร์หุ่นยนต์อุตสาหกรรมการผลิตยุคใหม่

1.1.1.1. มีโครงสร้างแขนกลเป็นแบบ vertical articulated arm หรือดีกว่า และเป็นหุ่นยนต์ที่สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์โดยที่ไม่ต้องมีรั้วป้องกันอันตราย (Collaborative robot)

1.1.1.2. สามารถบรรทุกชิ้นงานรวมไม่ต่ำกว่า 5 กิโลกรัม

1.1.1.3. มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกล จำนวนไม่น้อยกว่า 6 แกน

1.1.1.4. ความคลาดเคลื่อนในการทำซ้ำที่ตำแหน่งเดิม (RP) ไม่เกิน 0.1 มม.

1.1.1.5. มีมาตรฐานระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP54 หรือดีกว่า

1.1.1.6. มีระดับมาตรฐานความปลอดภัยของตัวหุ่นยนต์ไม่ต่ำกว่า Category 3, PL d หรือดีกว่า

1.1.1.7. รองรับการทำโปรแกรมแบบใช้มือจับที่แขนของหุ่นยนต์แล้วลากเพื่อ Teaching ตำแหน่งของตัวหุ่นยนต์ได้ Manual mode และ Auto mode (Lead-through programming)

1.1.1.8. มีปุ่มกดบนตัวหุ่นยนต์เพื่อรองรับการจดจำตำแหน่ง (Arm-Side Interface)

1.1.1.9. มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 940 มม.

1.1.1.10. มีการเคลื่อนไหวของแกน ระยะการทำงาน และความเร็วสูงสุดแต่ละแกนตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1.1.10.1. แกน 1 มีระยะการหมุนของแกนตั้งแต่ -175° ถึง $+175^{\circ}$ หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า $120^{\circ}/s$

1.1.1.10.2. แกน 2 มีระยะการหมุนของแกนตั้งแต่ -175° ถึง $+175^{\circ}$ หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า $120^{\circ}/s$

1.1.1.10.3. แกน 3 มีระยะการหมุนของแกนตั้งแต่ -220° ถึง $+80^{\circ}$ หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า $135^{\circ}/s$

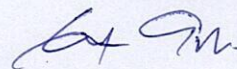
1.1.1.10.4. แกน 4 มีระยะการหมุนของแกนตั้งแต่ -175° ถึง $+175^{\circ}$ หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า $195^{\circ}/s$

1.1.1.10.5. แกน 5 มีระยะการหมุนของแกนตั้งแต่ -175° ถึง $+175^{\circ}$ หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า $195^{\circ}/s$

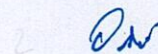
1.1.1.10.6. แกน 6 มีระยะการหมุนของแกนตั้งแต่ -175° ถึง $+175^{\circ}$ หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า $195^{\circ}/s$

1.1.1.11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

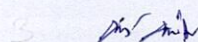
1



2



3



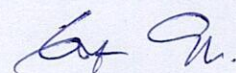
- 1.1.2. ตู้ควบคุมการทำงานของแขนกล จำนวน 1 ตัว
 - 1.1.2.1. เป็นตู้ควบคุมที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวหุ่นยนต์
 - 1.1.2.2. มีช่องเชื่อมต่อการทำงานอินพุต inputs ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง และสามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 24 VDC หรือดีกว่า
 - 1.1.2.3. มีช่องเชื่อมต่อการทำงานเอาต์พุต outputs ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง และสามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 24 VDC หรือดีกว่า
 - 1.1.2.4. สามารถรองรับการเชื่อมต่อเป็นแบบ Ethernet/IP หรือดีกว่า
 - 1.1.2.5. ตู้ควบคุมต้องมีการประมวลผลแบบ Computer unit หรือดีกว่า
 - 1.1.2.6. ตู้ควบคุมสามารถรองรับการเชื่อมต่อกับโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ (Robot simulation software) ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวหุ่นยนต์ และต้องสามารถแก้ไขค่าพารามิเตอร์จากตัวโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ ได้โดยตรงโดยผ่านสายแลน หรือดีกว่า
 - 1.1.2.7. สามารถแสดงผลข้อมูลสถานะของ input/output, event message ผ่าน web service ได้ หรือดีกว่า
- 1.1.3. อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของแขนกล จำนวน 1 ตัว
 - 1.1.3.1. แผงควบคุมแสดงผลแบบสี โดยการสัมผัส (Touch screen) มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว พร้อมปุ่มลัดในการใช้งานเช่น ปุ่มสั่งการทำงาน Run, ปุ่มหยุดการทำงาน Stop เป็นต้น
 - 1.1.3.2. มีปุ่มสั่งงานเสริมไม่น้อยกว่า 2 จุด สามารถกำหนดเอาต์พุตเพื่อสั่งการทำงานได้
 - 1.1.3.3. รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB เพื่อทำการโหลดโปรแกรมได้
 - 1.1.3.4. การบังคับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์เป็นแบบ Joystick ที่สามารถควบคุมความเร็วในการ Jogging โดยปรับความเร็วตามน้ำหนักมือที่ใช้ในการโยก
 - 1.1.3.5. แผงควบคุมต้องมีระบบสวิตช์การป้องกันไม่น้อยกว่า 3 ระดับ (3-position enabling switch) เพื่อป้องกันอันตรายจากการทำงานขณะใช้งานอุปกรณ์ควบคุม
 - 1.1.3.6. รองรับการทำโปรแกรมแบบ Wizard Easy Programming เพื่อความสะดวกในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ หรือดีกว่า
 - 1.1.3.7. มีสายเชื่อมต่อกับตู้ควบคุมการทำงานเพื่อใช้ในการแก้ไขโปรแกรมหรือการควบคุมตำแหน่งการเคลื่อนที่ มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- 1.1.4. ชุดมือจับไฟฟ้า (Gripper) จำนวน 1 ชุด
 - 1.1.4.1. มีลักษณะเป็นมือจับ 2 นิ้ว แบบขนาน หรือดีกว่า
 - 1.1.4.2. สามารถแบกรับน้ำหนักหยิบจับสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 700 กรัม หรือดีกว่า
 - 1.1.4.3. มีระยะในการหยิบจับชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 1.1.4.4. รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาดไม่น้อยกว่า 24 โวลต์
- 1.1.5. ชุดประมวลผลภาพอุตสาหกรรมสำหรับงานตรวจสอบสินค้า จำนวน 1 ชุด
 - 1.1.5.1. เป็นชุดระบบประมวลผลภาพแบบ Industrial Smart Camera สามารถทำงานร่วมกับสถานีการผลิตในอุตสาหกรรมระบบอัตโนมัติโดยการเป็นเสมือนตาในการตรวจสอบหรือตัดสินใจรูปแบบของการทำงานผ่านระบบประมวลผลภาพ

1
Prof. P.


2
D.

3
M.

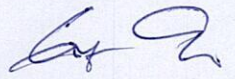
- 1.1.5.2. เป็นกล้องแบบสี color ใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์ Sensor ชนิด CMOS หรือดีกว่า
- 1.1.5.3. ความละเอียด Resolution ไม่น้อยกว่า 1400x1020 หรือดีกว่า
- 1.1.5.4. การรับสัญญาณภาพ Pixels ไม่น้อยกว่า 1.6 MP หรือดีกว่า
- 1.1.5.5. รองรับการสื่อสาร Communication protocols ผ่าน including Serial Communication Interface แบบ TCP, Modbus, Ethernet/IP หรือดีกว่า
- 1.1.5.6. รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง Power Supply 24 V DC หรือดีกว่า
- 1.1.5.7. มีมาตรฐานระดับป้องกันไม่น้อยกว่า IP 67
- 1.1.5.8. ความเร็วในการจับภาพไม่น้อยกว่า 60 ภาพต่อวินาที
- 1.1.5.9. มี Digital I/O รองรับหลายรูปแบบ ได้แก่ Input signal x 2, output signal x 2
- 1.1.5.10. ชุดโปรแกรมการเรียนรู้เทคโนโลยีประมวลผลภาพ จำนวน 1 ชุด
 - 1.1.5.10.1. เป็นโปรแกรมเรียนรู้การประมวลผลภาพการตรวจสอบชิ้นงานลักษณะต่างๆ เพื่อตัดสินใจรูปแบบของการทำงานผ่านระบบประมวลผลภาพสามารถนำไปเชื่อมต่อกับกระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานให้สมบูรณ์สามารถตรวจสอบได้ ลดปัญหาของเสียในกระบวนการผลิต เพื่อประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน
- 1.1.5.11. มีฟังก์ชันการตรวจสอบด้วยเทคโนโลยีประมวลผลภาพ ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 1.1.5.11.1. การตรวจสอบสี Color size
 - 1.1.5.11.2. การตรวจสอบองศา Angle
 - 1.1.5.11.3. การตรวจสอบขนาดเส้นรอบวง Diameter
 - 1.1.5.11.4. การเปรียบเทียบ Contrast
 - 1.1.5.11.5. การตรวจสอบความกว้าง Width
 - 1.1.5.11.6. การตรวจสอบองศาของเส้นขอบ Edge Width
 - 1.1.5.11.7. การตรวจนับจำนวน Spot count
 - 1.1.5.11.8. การตรวจนับรูปแบบ Pattern count
 - 1.1.5.11.9. การตรวจสอบ Code Recognition ได้ทั้ง 1D และ 2D
 - 1.1.5.11.10. การตรวจสอบ OCR
 - 1.1.5.11.11. การตรวจสอบ Color recognition
- 1.1.5.12. การตรวจจับ Exception Detection การตรวจจับข้อบกพร่องในตัวภาพผ่านทางระบบบันทึกภาพตัวอย่าง OK/NG
- 1.1.5.13. สามารถตั้งค่าสถานะอินพุตหลังจากการรับสัญญาณให้ทำการตรวจสอบชิ้นงานได้
- 1.1.5.14. สามารถตั้งค่าสถานะเอาต์พุต หลังจากการตรวจสอบชิ้นงานได้สำหรับส่งค่าให้อุปกรณ์ควบคุมระบบอัตโนมัติ
- 1.1.5.15. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย







- 1.2. โมดูลสถานีปฏิบัติการเรียนรู้การควบคุมหุ่นยนต์ร่วมกับสถานีอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
- 1.2.1. ชุดสถานีสำหรับการศึกษารควบคุมหุ่นยนต์ร่วมกับสถานีอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
- 1.2.1.1. โครงสร้างสถานีสำหรับการศึกษารควบคุมหุ่นยนต์สามารถติดตั้งหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์โดยที่ไม่ต้องมีรั้วป้องกันอันตราย ตามรุ่นที่เสนอได้อย่างดี
- 1.2.1.2. โครงสร้างสถานีสำหรับการศึกษารควบคุมหุ่นยนต์ทำด้วยวัสดุโลหะเคลือบสีและมีขนาดไม่น้อยกว่า 650 มม. x 800 มม. x 820 มม. (กว้าง x ยาว x สูง)
- 1.2.1.3. ชุดสถานีมีชุดล้อสามารถเคลื่อนได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ล้อ พร้อมขาที่สามารถปรับระดับของชุดสถานีได้ หรือดีกว่า
- 1.2.1.4. ด้านบนชุดสถานีสำหรับการศึกษารควบคุมหุ่นยนต์ยึดด้วย อลูมิเนียมโปรไฟล์ มีขนาดรวมไม่น้อยกว่า 550 มม. x 700 มม. x 30 มม. (กว้าง x ยาว x สูง)
- 1.2.1.5. โต๊ะมีการติดตั้ง Tower Light แสดงสถานะการทำงานของระบบ
- 1.2.2. ชุดสถานีเรียนรู้การควบคุมหุ่นยนต์การทำงานร่วมกับสถานีระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
- 1.2.2.1. มีแม่ยกาซีนที่สามารถบรรจุชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น
- 1.2.2.2. สายพานลำเลียงชิ้นงานขนาดหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 50 มม. และความยาวไม่น้อยกว่า 600 มม. จำนวน 1 ตัว
- 1.2.2.2.1. มอเตอร์ไฟฟ้าแรงดัน 24 V หรือ 220 V จำนวน 1 ตัว
- 1.2.2.3. กระบอกลูกสูบทำงานสองทางแบบมีกันกระแทก จำนวน 2 ตัว
- 1.2.2.3.1. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มม.
- 1.2.2.3.2. ระยะชักก้านสูบไม่น้อยกว่า 50 มม.
- 1.2.2.3.3. แรงดันลมใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า 7 บาร์
- 1.2.2.3.4. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางก้านสูบ ขนาดไม่น้อยกว่า 8 มม.
- 1.2.2.4. กระบอกลูกสูบทำงานแบบโรตารี จำนวน 1 ตัว
- 1.2.2.4.1. มีมุมหมุน Rotating angle ไม่น้อยกว่า 85 องศา
- 1.2.2.4.2. แรงดันลมใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า 7 บาร์
- 1.2.2.5. โซลินอยด์วาล์ว 5/2 สั่งงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียวกลับด้วยสปริง จำนวน 2 ตัว
- 1.2.2.5.1. ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง 1.5 ถึง 7 บาร์
- 1.2.2.5.2. ใส่ข้อต่อรูที่ใช้งานแบบ สวมสายลม เข้า ออก เร็ว
- 1.2.2.5.3. ขนาดสายลมที่เสียบเข้าออก ไม่น้อยกว่า 4 มม.
- 1.2.2.5.4. แรงดันไฟฟ้าใช้งานไม่น้อยกว่า 24 VDC.
- 1.2.2.6. โซลินอยด์วาล์ว 5/2 สั่งงานด้วยไฟฟ้าสองด้าน จำนวน 1 ตัว
- 1.2.2.6.1. ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง 1.5 ถึง 7 บาร์
- 1.2.2.6.2. ใส่ข้อต่อรูที่ใช้งานแบบ สวมสายลม เข้า ออก เร็ว
- 1.2.2.6.3. ขนาดสายลมที่เสียบเข้าออก ไม่น้อยกว่า 4 มม.
- 1.2.2.6.4. แรงดันไฟฟ้าใช้งานไม่น้อยกว่า 24 VDC.
- 1.2.3. โมดูลควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ PLC จำนวน 1 โมดูล
- 1.2.3.1. มีหน่วยความจำโปรแกรม Program capacity ไม่น้อยกว่า 180 K steps
- 1.2.3.2. มีช่องรับสัญญาณอินพุตแบบดิจิตอลรวมกันไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 1.2.3.3. มีช่องส่งสัญญาณเอาต์พุตแบบดิจิตอลรวมกันไม่น้อยกว่า 14 จุด

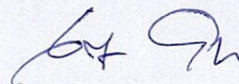


2 

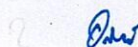
3 

- 1.2.3.4. สามารถรองรับการควบคุมแบบ High speed outputs สูงสุดไม่น้อยกว่า 190 kHz สำหรับอุปกรณ์ควบคุม 4 แกน (4-axes pulse output)
 - 1.2.3.5. สัญญาณเอาต์พุตเป็นแบบ Transistor หรือดีกว่า
 - 1.2.3.6. มีช่องรองรับการเชื่อมต่อแบบ RS-485 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง สามารถสื่อสารแบบอนุกรม Modbus RTU protocol ได้
 - 1.2.3.7. มีช่องรองรับการเชื่อมต่อแบบ Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง สามารถสื่อสาร แบบอีเทอร์เน็ต Modbus TCP protocol ได้
 - 1.2.3.8. มีช่องรองรับการเชื่อมต่อแบบ Ether CAT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง สามารถรองรับการควบคุมอุปกรณ์ควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ Synchronized axes รวมกันสูงสุดไม่น้อยกว่า 50 ชุด
 - 1.2.3.9. มีช่องรองรับการเชื่อมต่อแบบ CAN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง สามารถสื่อสารแบบ CAN link และ CAN open สำหรับการควบคุมอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ Drive
 - 1.2.3.10. มีช่องรองรับการเชื่อมต่อแบบ USB Mini-B ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.2.3.11. รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับไม่น้อยกว่า 24 V หรือดีกว่า
 - 1.2.3.12. สามารถรองรับการเชื่อมต่อโมดูลเสริมเพื่อเพิ่มช่องรับสัญญาณอินพุต/เอาต์พุตแบบดิจิทัลและอนาล็อก (Extension modules) รวมกันสูงสุดไม่น้อยกว่า 12 ชุด
 - 1.2.3.13. สามารถรองรับการเชื่อมต่อโมดูลเสริมแยกออกจากตัวอุปกรณ์โดยผ่านสายเชื่อมต่อสื่อสารชนิด Ether CAT เพื่อเพิ่มช่องรับสัญญาณอินพุต/เอาต์พุตแบบดิจิทัลและอนาล็อก (Remote extension modules) รวมกันสูงสุดไม่น้อยกว่า 12 ชุด
 - 1.2.3.14. สามารถรองรับมาตรฐานการเขียนโปรแกรมภาษาตามมาตรฐานไม่น้อยกว่า 3 ภาษา ได้แก่ LD (Ladder diagram), FBD (function block diagram) และ ST (Structure text)
 - 1.2.3.15. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
- 1.2.4. โมดูลแสดงผลและสั่งการแบบสัมผัส HMI จำนวน 1 โมดูล
 - 1.2.4.1. มีหน้าจอขนาด Display size ไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
 - 1.2.4.2. ความละเอียดหน้าจอ (Resolution) ไม่น้อยกว่า 800*400 pixel หรือดีกว่า
 - 1.2.4.3. มีหน่วยประมวลผลประสิทธิภาพ (CPU) ไม่ต่ำกว่า Cortex A8 600 MHz หรือดีกว่า
 - 1.2.4.4. มีหน่วยความจำ (Memory DRAM) ไม่น้อยกว่า 120 MB
 - 1.2.4.5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Flash) ไม่น้อยกว่า 120 MB
 - 1.2.4.6. มีการแสดงผลแบบสี โดยการสัมผัส (Display color) ไม่น้อยกว่า 24-bit หรือดีกว่า
 - 1.2.4.7. มีพอร์ตติดต่อสื่อสาร (Serial Port) RS422/RS485 และ RS232 หรือดีกว่า
 - 1.2.4.8. รองรับการเชื่อมต่อแบบ Ethernet interface สำหรับเชื่อมต่อสื่อสารกับชุดควบคุมผ่านสาย LAN
 - 1.2.4.9. มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 และ Mini-USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.2.4.10. พิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 VDC หรือดีกว่า


1



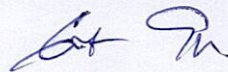
2



3



- 1.2.4.11. เป็นชุดอุปกรณ์สื่อสารระบบแสดงผลแบบสัมผัสที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวชุดควบคุมการทำงานสำหรับเครื่องจักร เพื่อการเชื่อมต่อที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และการตรวจสอบซ่อมบำรุง
- 1.2.5. โมดูลเซอร์โวมอเตอร์ จำนวน 1 ชุด
 - 1.2.5.1. พิกัดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 200 วัตต์
 - 1.2.5.2. พิกัดความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 3,000 rpm และสามารถทำความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 5,000 rpm
 - 1.2.5.3. พิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 200 -230 VAC
 - 1.2.5.4. พิกัดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.5 A
 - 1.2.5.5. แรงบิดของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 0.64 N.m หรือดีกว่า
 - 1.2.5.6. ขนาดแกนเพลามอเตอร์ไม่น้อยกว่า 12 มม. หรือดีกว่า
 - 1.2.5.7. ขนาดหน้าแปลนมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 50 มม. หรือดีกว่า
 - 1.2.5.8. ค่าความละเอียด encoder ของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 16 bit หรือดีกว่า
 - 1.2.5.9. เป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้รับมาตรฐาน IP65 หรือดีกว่า
 - 1.2.5.10. เป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้รับมาตรฐาน CE หรือดีกว่า
 - 1.2.5.11. สามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะ 0C°- 40 C°หรือดีกว่า
- 1.2.6. โมดูลควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ จำนวน 1 ชุด
 - 1.2.6.1. พิกัดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 200 วัตต์
 - 1.2.6.2. พิกัดแรงดันไฟฟ้าอินพุต 1 เฟส 220 V
 - 1.2.6.3. พิกัดแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต 3 เฟส 0-240 VAC หรือดีกว่า
 - 1.2.6.4. สามารถตอบสนองด้วยความถี่ (Frequency) ได้ไม่น้อยกว่า 1 kHz
 - 1.2.6.5. สามารถทำฟังก์ชัน กำหนดตำแหน่งการหมุนได้ Position
 - 1.2.6.6. สามารถทำฟังก์ชัน กำหนดความเร็วได้ speed
 - 1.2.6.7. สามารถทำฟังก์ชัน กำหนดแรงบิดได้ Torque
 - 1.2.6.8. สามารถทำฟังก์ชัน Full closed loops ได้ โดยมีซอฟต์แวร์รองรับ หรือดีกว่า
 - 1.2.6.9. สามารถทำ position ภายใน point to point ได้ไม่น้อยกว่า 10 ตำแหน่ง
 - 1.2.6.10. มี USB port เพื่อใช้ในการ upload/download parameter หรือดีกว่า
 - 1.2.6.11. มีสาย power และสาย Encoder ยาวไม่น้อยกว่า 0.5 เมตร เพื่อใช้ควบคุมเซอร์โวมอเตอร์
 - 1.2.6.12. มีสายที่ใช้สำหรับ upload/download โปรแกรม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.3. ชุดปฏิบัติการออกแบบและจำลองการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด
 - 1.3.1. ชุดโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์เสมือนจริงแบบออฟไลน์ และ ออนไลน์ จำนวน 1 ชุด
 - 1.3.1.1. เป็นโปรแกรมออกแบบและจำลองเสมือนจริงของตัวหุ่นยนต์ แบบ Network License ที่สามารถรองรับการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ 50 เครื่องพร้อมๆ กันที่อยู่ภายใต้การเชื่อมต่อบนวงแลนเดียวกัน (1 network license)
 - 1.3.1.2. สามารถรองรับไฟล์ ACIS (.sat), 3DS, VRML ได้ หรือมากกว่า
 - 1.3.1.3. สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนที่ และ ความเร็วได้โดยให้ผลออกมาเป็นกราฟ (Signal Analyzer) หรือดีกว่า

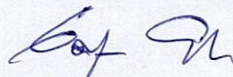
1. 

2. 

3. 

- 1.3.1.4. โปรแกรมสามารถสร้างการเคลื่อนที่ได้โดยอัตโนมัติจากการเลือกขอบของชิ้นงาน (Auto Path)
 - 1.3.1.5. โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์จริงได้โดยผ่านสายแลน หรือดีกว่า
 - 1.3.1.6. โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์จริง เพื่อเข้าไปแก้ไขโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ได้
 - 1.3.1.7. โปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ต้องเป็นโปรแกรมที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับหุ่นยนต์
 - 1.3.1.8. โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์หรือโปรแกรมอื่นผ่าน OPC UA ได้ หรือดีกว่า
 - 1.3.1.9. โปรแกรมมี Function ที่สามารถเชื่อมต่อกับ VR (Virtual Reality) ได้โดยตรง
 - 1.3.1.10. โปรแกรมสามารถบันทึกการทำงานแบบ 3 มิติ (3D View) เพื่อดูการทำงานได้ สามารถลดหรือเพิ่มความเร็วในการทำงานได้ (Speed)
 - 1.3.1.11. โปรแกรมสามารถดึงข้อมูลโมเดล 3D ของหุ่นยนต์รุ่นที่เสนอ ออกมาจำลองการทำงานได้
- 1.3.2. ชุดโปรแกรมพัฒนาระบบการสื่อสารระหว่างมนุษย์และเครื่องจักร จำนวน 1 ชุด
 - 1.3.2.1. โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์แสดงผลและสั่งการแบบสัมผัสเพื่อทำการกำหนดเงื่อนไขในการทำงานตามเงื่อนไขให้ถูกต้องมีความแม่นยำสูง
 - 1.3.2.2. สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Communication setting ผ่านสายเชื่อมต่อ USB หรือ Ethernet (LAN) ได้
 - 1.3.2.3. สามารถกำหนดการเชื่อมต่อสื่อสารอุปกรณ์ภายนอกหรือเครื่องจักร Communication ผ่าน COM ชนิด RS422, RS232 และ RS485 สามารถกำหนดอัตรารับส่งข้อมูล Baud rate, ข้อมูลบิต Data bit และ Parity ได้
 - 1.3.2.4. สามารถกำหนดการเชื่อมต่อสื่อสารอุปกรณ์ภายนอกหรือเครื่องจักร Communication ผ่าน Ethernet (LAN) ได้ สามารถรองรับการสื่อสาร Protocol ชนิด Modbus TCP สามารถกำหนดรหัสการเชื่อมต่อ IP Address และ Port เพื่อเชื่อมต่อได้
 - 1.3.2.5. สามารถกำหนด Tag การรับส่งค่า Modbus TCP และกำหนดชนิดข้อมูล Data type ชนิด Bool, Int, Float และ Sting
 - 1.3.2.6. รองรับเขียน Function Script โปรแกรมด้วยภาษา JavaScript สำหรับการพัฒนาระบบแสดงผลขึ้นมาด้วยตัวเอง สามารถระบุรายละเอียด Comment ที่เขียนขึ้นมาเป็นภาษาไทยได้ สำหรับบันทึกข้อมูลการทำงานของโปรแกรม
 - 1.3.2.7. การทำระบบส่งสัญญาณ มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.3.2.7.1. สามารถสร้างข้อมูลในรูปแบบของปุ่มกด Bit Button สามารถเลือกโหมดการใช้งานแบบ Invert, Set, Reset, Momentary ON, Momentary OFF สามารถกำหนดเวลาการทำงาน Hold Delay ได้ สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลทั้งสถานะ Status 0,1 สามารถกำหนดการทำงาน Events ในการเลือกหน้าต่างแสดงผล
 - 1.3.2.7.2. สามารถสร้างข้อมูลในรูปแบบของ ตัวเลข Number Field ในการส่งข้อมูลไปให้อุปกรณ์ภายนอก มีโหมดการเป็น Input หรือ output สามารถเลือกชนิด Hex, Dec, Bin, และ BCD สามารถกำหนดหน่วย Unit ได้ไม่น้อย

1



2



3



กว่า 5 ชนิดติดตั้งมากับตัวโปรแกรม เช่น Weight หน่วย g หรือ kg ,Time หน่วย s หรือ min หรือ h, Rate หน่วย mL หรือ L, Length หน่วย mm หรือ cm หรือ m หรือ km, Voltage หน่วย mV หรือ V และมีฟังก์ชัน Customize สามารถกำหนดได้เอง

1.3.2.8. การทำระบบแสดงผล มีรายละเอียดดังนี้

1.3.2.8.1.สามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบของ ตัวเลข Number Field, ตัวอักษร String Field, เวลา Date-time Field

1.3.2.8.2.สามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบของบาร์แบบวงกลม Round progress bar สามารถตั้งค่า Static กำหนดต่ำสุดและสูงสุด min/max ได้

1.3.2.8.3.สามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบของบาร์แบบแท่ง Bar สามารถตั้งค่า Scale ได้ สามารถปรับแต่งสีบาร์ และ เลือกตำแหน่ง Scale pos ได้ทั้งด้าน ซ้าย ขวา บน และ ล่าง

1.3.2.8.4.สามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบของกราฟวงกลมแบบ 3D-Pie สามารถตั้งค่า ข้อมูลการแสดงผลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 ชุดข้อมูลพร้อมเลือกสีได้

1.3.2.8.5.สามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบของกราฟแบบ XY Curve สามารถตั้งค่า ข้อมูลการแสดงผลได้ทั้ง X Y Source

1.3.2.8.6.สามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบของกล่องแจ้งเตือน Alarm view สามารถตั้งค่าการนำเข้าข้อมูลการแสดงผลได้ มีฟังก์ชันสำหรับสั่งพิมพ์

1.3.3. โมดูลประมวลผลแบบพกพาสำหรับการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 2 ชุด

1.3.3.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รวมไม่น้อยกว่า 10 แกนหลัก (10 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.5 GHz จำนวน 1 หน่วย

1.3.3.2. มีระบบปฏิบัติการ Windows 11 หรือดีกว่า

1.3.3.3. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 24 MB

1.3.3.4. มีแผงวงจรเพื่อแสดงผลภาพ (GPU) แยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า

1.3.3.5. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาด 16 GB หรือดีกว่า

1.3.3.6. หน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย

1.3.3.7. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi และ Bluetooth Wireless 5.0 หรือดีกว่า

1.3.3.8. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง มีพอร์ต USB รวม จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

1.3.3.9. มีเมาส์และแป้นพิมพ์ มีสายเชื่อมต่อเป็นแบบ USB หรือดีกว่า

1.3.3.10. มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว หรือดีกว่า

1.3.4. โมดูลอัตโนมัติขนาดเล็ก จำนวน 1 โมดูล

1.3.4.1 สามารถสร้างแรงดันลมอัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 7 บาร์

1.3.4.2 มีเกจวัดแรงดันลม Pressure gauge สเกลสูงสุดไม่น้อยกว่า 1 Mpa หรือ 10 Bar

- 1.3.4.3 สามารถส่งจ่ายแรงดันลมอัดไม่น้อยกว่า 100 ลิตรต่อนาที
- 1.3.4.4 โมดูลอัดอากาศมีความจุของถังพักลมไม่น้อยกว่า 25 ลิตร
- 1.3.4.5 โมดูลอัดอากาศมีล้อสำหรับเคลื่อนย้ายจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ล้อ
- 1.3.4.6 มีอุปกรณ์ประกอบต่างๆ เพื่อติดตั้งกับโมดูลฝึกปฏิบัติ เช่น ข้อต่อ ท่อลม เป็นต้น
- 1.3.4.7 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 220v / 50 Hz
- 1.3.5 อุปกรณ์ประกอบติดตั้งและซ่อมบำรุง จำนวน 1 ชุด
 - 1.3.5.1 ชุดประแจแอล ทกเหลี่ยม แบบ หัวบอล จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ชิ้น
 - 1.3.5.2 ไขควงหัวแฉก จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
 - 1.3.5.3 ไขควงหัวแบน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
 - 1.3.5.4 ไขควงเช็คไฟ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
 - 1.3.5.5 คีมตัดและปลอกสายไฟ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
 - 1.3.5.6 คีมยี่ห้าสายไฟ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
 - 1.3.5.7 กล่องเครื่องมือทำจากพลาสติก หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กล่อง
- 1.3.6 เครื่องมือวัดพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าสำหรับตรวจสอบดิจิทัล I/O จำนวน 1 ชุด
 - 1.3.6.1 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าโดยไม่ต้องตัดสายไฟ
 - 1.3.6.2 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า AC/DC สูงสุดไม่น้อยกว่า 550 V
 - 1.3.6.3 สามารถวัดกระแสไฟฟ้า AC/DC สูงสุดไม่น้อยกว่า 550 A
 - 1.3.6.4 สามารถวัดความต้านทาน (Resistance) สูงสุดไม่น้อยกว่า 50 MΩ
 - 1.3.6.5 สามารถวัดความจุไฟฟ้า (Capacitance) สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 μF
 - 1.3.6.6 สามารถทดสอบค่าความต่อเนื่องของกระแสในวงจร (Continuity testing) ทดสอบไดโอดและวัดกำลังไฟฟ้าได้
 - 1.3.6.7 มีหน้าจอแสดงผลค่าความละเอียดของเครื่องมือเท่ากับ 6,000 Counts
 - 1.3.6.8 มีระดับความปลอดภัยของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (Measurement Category : CAT) CAT IV 600 โวลต์ และ CAT III 1,000 โวลต์
 - 1.3.6.9 เครื่องมือได้รับการรับรองตามมาตรฐาน EN 61326-1 และ EN 61140
 - 1.3.6.10 สามารถเชื่อมต่อผ่านบลูทูธ และแอปพลิเคชัน smart App ได้
 - 1.3.6.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย
- 1.3.7 ใบงานสำหรับฝึกทดลองปฏิบัติและการเรียนรู้ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมดังนี้
 - 1.3.7.1 การเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยในการใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Robot Safety)
 - 1.3.7.1.1. ความปลอดภัยทั่วไป (General Safety)
 - 1.3.7.2 การเรียนรู้การใช้งานโปรแกรม (Robot programming Training)
 - 1.3.7.2.1. ระบบของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเบื้องต้น (Robot system)
 - 1.3.7.2.2. ระบบพิกัดการเคลื่อนที่ (Coordinate system)
 - 1.3.7.2.3. การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ (Programming)
 - 1.3.7.2.4. ระบบของหุ่นยนต์ที่สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์โดยที่ไม่ต้องมีรั้วป้องกันอันตราย (Collaborative robot)

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

- 1.3.7.3 เรียนรู้การควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมทำงานร่วมกับสถานีระบบอัตโนมัติ
 - 1.3.7.3.1. เรียนรู้การใช้งานโมดูลควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ PLC เชื่อมต่อกับ HMI และหุ่นยนต์อุตสาหกรรม และวิชชันเซนเซอร์
 - 1.3.7.3.2. เรียนรู้การใช้งานโมดูลแสดงผลและสั่งการแบบสัมผัส HMI เชื่อมต่อกับ PLC
 - 1.3.7.3.3. เรียนรู้ระบบนิวเมติกส์ (Pneumatic system) โดยใช้ PLC ควบคุม
- 1.3.7.4 มีคู่มือหุ่นยนต์ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 1.3.7.5 มีใบงานสำหรับฝึกทดลองปฏิบัติ จำนวน 10 ใบงาน จำนวน 1 ชุด

1.4. รายละเอียดอื่นๆ

- 1.4.1 มีการฝึกอบรม และสาธิตการใช้งานตามคู่มือ หรือเอกสารการเรียนรู้ให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง หลังส่งมอบไม่น้อยกว่า 2 วัน
- 1.4.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอรายละเอียดแคตตาล็อก อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งให้คณะกรรมการพิจารณา โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์
- 1.4.3 ต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 1.4.4 รับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีมติตรวจรับครุภัณฑ์

